



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE
COLOMBIA – UPTC**

**SOFTWARE EDUCATIVO Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS
- ABP: ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE
HABILIDADES EN CIENCIAS NATURALES**

AUTOR: FRANCO GALEANO, LUIS EDIER

TUNJA – BOYACÁ

2018



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE
COLOMBIA – UPTC**

**TRABAJO DE PROFUNDIZACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE Mg. EN AMBIENTES EDUCATIVOS MEDIADOS POR TIC**

**SOFTWARE EDUCATIVO Y APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS
- ABP: ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE
HABILIDADES EN CIENCIAS NATURALES**

AUTOR: FRANCO GALEANO, LUIS EDIER

DIRECTORA: MS. MARY LUZ ORTIZ ORTIZ

TUNJA – BOYACÁ

2018

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la memoria de mi padre Luis Antonio Franco Marín, quien fortaleció en mí, la dedicación y el esfuerzo, como aspectos importantes para lograr diferentes objetivos que nos proponemos en nuestra vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi esposa e hijos por su acompañamiento en cada etapa de este proceso educativo y de crecimiento.

A mi directora Mary Luz Ortiz Ortiz, por su apoyo constante y su gran compromiso.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	14
2. TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	17
2.1. Grupo de investigación.	17
2.2. Línea de investigación.	17
2.3. Tema objeto de investigación.	17
2.4. Delimitación del tema.	17
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
3.1. Descripción del problema.	18
3.2. Formulación del problema.	22
4. ESTADO DEL ARTE	23
4.1. Nivel internacional.....	23
4.2. Nivel nacional.....	25
4.3. Nivel regional.	27
5. JUSTIFICACIÓN	30
6. OBJETIVOS	38
6.1. Objetivo general.....	38
6.2. Objetivos específicos.	38
7. MARCO CONCEPTUAL	39
7.1. Aprendizaje Basado en Problemas - ABP.	39
7.1.1. Estructura del Aprendizaje Basado en Problemas – ABP.	42

7.1.2. Metodología tradicional de siete pasos propuesta por Schmidt (1983)	42
7.1.3. Metodología que abarca cuatro fases, propuesta por Lai (2002)	43
7.1.4. Metodología 4x4, propuesta por Prieto (2006)	43
7.2. Competencias, estándares y habilidades en ciencias naturales.	45
7.3. Clasificación de los seres vivos – ciencias naturales.	52
7.3.1. La taxonomía.	54
7.3.2. La nomenclatura.....	55
7.3.3. Reino animal.	56
7.3.4. Reino vegetal.	57
7.4. Las tecnologías de la información y comunicación.....	58
7.5. Software educativo.....	61
7.6. Estrategia didáctica.	64
8. MARCO LEGAL.....	67
9. METODOLOGÍA.....	70
9.1. Tipo de investigación.....	70
9.2. Variables dependiente e independiente.....	71
9.3. Hipótesis de investigación.	72
9.4. Fuentes de información.....	72
9.5. Instrumentos.....	73
9.6. Población y muestra.	74
9.7. Unidad de análisis.....	74
9.8. Estructura y diseño de etapas de la investigación.	75

10. RESULTADOS	76
10.1. Estrategia didáctica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP.	76
10.2. Diagnóstico.	78
10.3. Diseño de la estrategia didáctica.....	81
10.4. Diseño del software educativo.....	86
10.4.1. Análisis.	86
10.4.2. Diseño.	88
10.4.3. Desarrollo.....	90
10.4.4. Implementación y Evaluación.....	97
10.5. Aplicación de la estrategia didáctica.	98
10.6. Análisis de los resultados obtenidos en la implementación de la estrategia didáctica.	104
10.7. Resultados prueba pre-test.	108
10.8. Resultados prueba pos-test.....	113
10.9. Análisis de pruebas pre-test vs el pos-test.	116
11. CONCLUSIONES	120
12. ANEXOS	123
LISTA DE REFERENCIAS	151

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Subdivisión de la pregunta, según el enfoque a detectar relacionado con la habilidad objeto de estudio, adaptado de (ICFES, 2016)	51
Tabla 2. Variables dependiente e independiente analizadas en esta investigación.....	72
Tabla 3. Diagnóstico sobre los temas que normalmente presentan mayor dificultad en su aprehensión a los estudiantes de grado octavo.	80
Tabla 4. Planificación de la estrategia didáctica.	82
Tabla 5. Cronograma de encuentros – selección de contenidos para incorporar en el software. .	87
Tabla 6. Esquema de contenidos que incorpora el software.....	87
Tabla 7. Sesiones de encuentro con estudiantes de grado octavo – aplicación de estrategia didáctica.	99
Tabla 8. Registro fotográfico con estudiantes de grado octavo – aplicación de estrategia didáctica.	100
Tabla 9. Subdivisión de las preguntas Test, según el enfoque a detectar - relacionado con la habilidad objeto de estudio.	108

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1: Representación gráfica del desarrollo del proceso Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, según Morales Bueno & Landa Fitzgerald (2004).	45
Ilustración 2. Representación gráfica del Diseño con pre-prueba, pos-prueba con un solo grupo.	71
Ilustración 3. Representación gráfica de las etapas que aborda la investigación.....	76
Ilustración 4. Aplicación de fórmula – obtención de cifras porcentuales.....	79
Ilustración 5. Esquema gráfico que representa las etapas de la estrategia didáctica.	83
Ilustración 6. Esquema gráfico de los contenidos del software.....	89
Ilustración 7: Interfaz del software.	91
Ilustración 8: Interfaz del software.	91
Ilustración 9: Interfaz de consulta de unidades.....	92
Ilustración 10: Botones interactivos del software.....	92
Ilustración 11: Software – unidad de introducción.....	93
Ilustración 12: Software – unidades mundo animal y mundo vegetal.....	94
Ilustración 13: Software – actividades que incorporan las unidades mundo animal y mundo vegetal.....	94
Ilustración 14: Software – evaluación que incorporan las unidades mundo animal y mundo vegetal.....	95
Ilustración 15: Software – juego interactivo.....	96
Ilustración 16: Software – opción de ayuda.....	96

Ilustración 17: Software – créditos.	97
Ilustración 18: Esquema para el desarrollo de MEC’S.	98
Ilustración 19: IET-JBP (Fuente propia).....	100
Ilustración 20: Estudiantes de grado octavo.	101
Ilustración 21: Aplicación de prueba pre-test.	101
Ilustración 22: Inicio de aplicación de estrategia didáctica.	102
Ilustración 23: Sesión 2 - aplicación de estrategia didáctica.	102
Ilustración 24: Aplicación de software.	103
Ilustración 25: Sesión 2 - aplicación de software.	103

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1. Resultados de la aplicación de la prueba pre-test en el grado octavo.	112
Gráfica 2. Análisis grupal de la aplicación de la prueba pre-test en el grado octavo.	113
Gráfica 3. Resultados de la aplicación de la prueba pos-test en el grado octavo.	115
Gráfica 4. Análisis grupal de la aplicación de la prueba pos-test en el grado octavo.	116
Gráfica 5. Análisis comparativo en la habilidad de indagación, según prueba pre-test y pos-test aplicada en el grado octavo.	117
Gráfica 6. Análisis comparativo en la habilidad de explicación de fenómenos, según prueba pre- test y pos-test aplicada en el grado octavo.	118

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Prueba de conceptos generales en el área de ciencias naturales.	123
Anexo B: Análisis de prueba de conceptos generales en el área de ciencias naturales.	129
Anexo C: Guía orientadora del proceso, basada en la estructura ABP - propuesta por los autores (Morales Bueno & Landa Fitzgerald, 2004).	136
Anexo D: Formato de consentimiento informado.	141
Anexo E: Formato de Prueba Pre-Test.	142
Anexo F: Formato rúbrica de evaluación de instrumento “medición de conceptos” Prueba-Test.	145
Anexo G: Formato de Prueba Pos-Test.	146
Anexo H: Rejilla de registro y observación del proceso.....	149

RESUMEN

El presente trabajo incorpora una estrategia didáctica que se apoya en un instrumento guía que orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales, específicamente en el tópico “ordenamiento de los seres vivos” siguiendo los pasos del aprendizaje basado en problemas – ABP, además este proceso genera una consulta o búsqueda de información en esta temática, la cual es proporcionada por un software educativo, pensado y diseñado para puntualizar conceptos, que permiten al estudiante mejorar las habilidades de indagación y explicación de fenómenos para esta área.

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación se concibe en un proceso que busca incorporar una estructura metodológica en un aplicativo educativo digital al servicio de la comunidad estudiantil, que brinde una mejora y mayor efectividad, en procesos guiados por docentes que dirigen el área de ciencias naturales, al desarrollar sus prácticas educativas dentro de un aula de clases, permitiendo así en su proceder, enriquecer este ejercicio de enseñanza y aprendizaje con la inclusión de herramientas motivadoras, que facilitan y permiten explorar contenidos temáticos específicos, en donde los estudiantes o aprendices, tienen la posibilidad de contar con pausas y momentos de reflexión para afianzar sus conocimientos Escobar Arteaga (2011), considera que diferentes prácticas educativas que han incorporado a las TIC en los procesos educativos, no tienen significado en su fin por sí mismas, debido a que requieren del acompañamiento de modelos pedagógicos innovadores y creativos. De ahí que esta propuesta incorpora una estrategia didáctica estructurada y organizada, basada en la implementación de un software educativo y un instrumento guía que orienta el proceso, para lograr un objetivo específico dentro de un aula de clases mediada por herramientas TIC, proceso que acompañado por un docente que tiene claramente definidos los objetivos de aprendizaje dentro de los planeamientos de clase.

Reconocer los avances que se han logrado en el campo tecnológico, es una oportunidad que promueve el uso de diferentes herramientas y estrategias potenciadoras e importantes, que pueden ser incluidas en el sector educativo y llevadas a las aulas de clase de diferentes instituciones, logrando de esta manera que las actividades cotidianas se desenvuelvan en ambientes adecuados y propicios para desarrollar sus labores; momentos, espacios y actividades

que normalmente se apoyan en las TIC como herramientas facilitadoras y motivadoras de los procesos que se desarrollan en la enseñanza – aprendizaje, logrando destacar de estos ambientes educativos el papel que se da entre docentes y estudiantes, caracterizados por la posibilidad de compartir información, orientar o hacer aportes en la construcción de conocimiento, reflexionar sobre los contenidos temáticos, entre otras que ofrecen un avistamiento de los contextos y complejas relaciones existentes entre los ambientes y la pedagogía, que se dan en las Instituciones Educativas.

El panorama e impacto del uso de ordenadores como herramienta en el apoyo pedagógico, mejora el rendimiento escolar y las habilidades cognitivas según lo observado en los niños que utilizaban un computador con software educativo durante quince a veinte minutos por día (Gutiérrez, Romero, Ortiz, & Vélez, 2009). De ahí surge la importancia de diseñar y desarrollar materiales educativos digitales adecuados para fortalecer y potenciar las habilidades en los educandos; herramientas que deben incorporar bases conceptuales sólidas que impacten con su efectividad en los procesos y ambientes que se desarrollan en el aula de clases.

De esta forma, el propósito que se ha planteado esta investigación, responde a exponer metódicamente el análisis y la solución de problemas con componentes referentes a las ciencias naturales – ordenamiento de los seres vivos, para apoyar el logro de capacidades y el fortalecimiento de habilidades en los procesos de formación, al trabajar como tópico en los reinos animal y vegetal; como grandes representantes del medio biótico, trabajo que se aborda en un software educativo construido bajo una evaluación específica y parámetros que permiten tener un material de alta calidad, en donde el docente aborda y guía el proceso basándose en un lineamiento que le permite al estudiante abordar las etapas que sugiere el Aprendizaje Basado en

Problemas – ABP, como estrategia que integra la praxis a la comprensión de la teoría, recurriendo al software como herramienta de apoyo en el punto de partida y consulta de información referente a una problemática planteada en el aula, que culmina en su solución. De ahí el instrumento guía y el software se plantean como estrategia didáctica que propende por la formación integral del estudiante, en espacios y ambientes que se caracterizan por la comprensión y la reflexión desde su propia historia y vivencia del mundo que le rodea.

2. TEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Grupo de investigación.

Ciencia y Educación en Tecnología e Informática – CETIN.

2.2. Línea de investigación.

Software Educativo.

2.3. Tema objeto de investigación.

Aportes de una estrategia didáctica que incorpora un software educativo y una guía orientadora, cuyas bases promueven el análisis y reflexión de situaciones problema, mediante el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP - ABP, permitiendo fortalecer habilidades en el tópico ordenamiento de los seres vivos de ciencias naturales.

2.4. Delimitación del tema.

Esta investigación aborda la aplicabilidad del Aprendizaje Basado en Problema - ABP, mediante una estrategia didáctica que incorpora un software educativo y una guía orientadora, que sirva como apoyo en el área de ciencias naturales, específicamente en la temática clasificación de los seres vivos, permitiendo fortalecer las habilidades de indagación y explicación de fenómenos, a las que hace referencia El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2016), dirigido a estudiantes de grado octavo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Descripción del problema.

El siglo XXI se ha caracterizado por la inclusión de las TIC, que han propiciado transformaciones en diferentes momentos y campos de desempeño del hombre, entre ellos el sector educativo, caracterizado por utilizar herramientas TIC como apoyo en sus procesos cotidianos. Pariente & Perochena (2013), en sus investigaciones plantean que el uso de las tecnologías incentivan y motivan el desarrollo del aprendizaje y conocimiento en los entornos educativos, promoviendo e intensificando el deseo por aprender en los estudiantes, generando así un acercamiento y relación inicial con las TIC. Hecho que lleva a entender la incidencia, aplicabilidad y apropiación de las tecnologías cuando los docentes las incorporan en las aulas educativas, e implementan diversas estrategias y metodologías en busca de moldear procesos de aprendizaje adecuados, generadores de ambientes educativos propicios para desarrollar las actividades curriculares.

Procesos que al incorporar las TIC, son apoyados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2018), organización que trabaja con el fin de asegurar que las TIC, desde la aparición de la radio hasta los dispositivos más actuales, se encuentren al alcance de todas las personas, teniendo como prioridad aquellas zonas con mayor necesidad, en donde se centran los trabajos de UNESCO (2018); apoyo que brindan de manera general a diferentes instituciones junto con su población educativa, según las diferentes proyecciones de alcance mundial que se ha

trazado esta organización, así como las acciones que ha generado a nivel nacional El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC, 2016), quienes promueven diferentes iniciativas enfocadas al acceso, uso y apropiación de las TIC, organizaciones e instituciones que a través de políticas y programas, pretenden mejorar a nivel global, la calidad de vida de sostenibilidad de los países en pro de la equidad y el desarrollo.

Partiendo de las estrategias que normalmente incorporan o se apoyan en herramientas TIC , se cuenta con el fuerte potencial de utilizar ordenadores de escritorio y portátiles en las instituciones educativas, de ahí se resalta la iniciativa de Computadores Para Educar (CPE, 2001) que tiene como misión generar oportunidades de desarrollo a los estudiantes colombianos al lograr mejorar su calidad educativa, mediante la dotación de tecnología, la formación y acompañamiento a las Instituciones Educativas, propuesta por El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC, 2016). Existiendo así instituciones dotadas de herramientas tecnológicas como computadores, tabletas y algunas aplicaciones educativas, dentro de las que cabe mencionar “Reconstrucción: La guerra no es un juego”, “La aventura en la ciudad” , “El llamado de Inti” , “Un Hombre Extraño”, entre otras; estas aplicaciones están incorporadas en los equipos donados por Computadores para Educar y también están disponibles para su descarga en su portal web; sin embargo, abordan las temáticas de manera general, sin tener cuenta el contexto de las instituciones educativas y estrategias metodológicas claramente definidas que aporten al desarrollo de habilidades de los estudiantes.

Por otra parte, en Internet existe variedad de aplicaciones y recursos educativos desarrollados con un propósito específico y que luego se comparten, pero no han sido en procesos de enseñanza y aprendizaje para establecer si los modelos pedagógicos que incorporan aportan en los procesos cognitivos y adicionalmente no cumplen con las particulares de una institución educativa. En este sentido, Escobar Arteaga (2011), establece que la calidad que existe en los procesos de aprendizaje que son apoyados por las tecnologías en este siglo, causan sensación y curiosidad en las generaciones presentes, además de la importancia al establecer metodologías puntuales que potencien la aprehensión de contenidos base para el aprendizaje. De esta manera se hace necesario desarrollar las aplicaciones y recursos educativos a partir de las necesidades de la población estudiantil, mediados por una metodología de aprendizaje y la guía de un docente.

Es así como surgió un diagnostico en la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, entidad pública de carácter oficial ubicada en el municipio de Somondoco en el departamento de Boyacá, a 15 estudiantes de grado octavo en el área de ciencias naturales, logrando establecer que existían debilidades en el tema ordenamiento de los seres vivos, según datos estadísticos en donde se identificó que de 25 preguntas que se generaron en este tema en particular y se aplicaron a los 15 participantes, solo se obtuvieron de manera acertada el 48.8%, adicionalmente se realizó una entrevista a la docente titular del área de ciencias naturales del grado octavo y se estableció que las habilidades que presentan mayor dificultad son la indagación y explicación de fenómenos, partiendo de estos antecedentes se realizó una consulta acerca del material de apoyo con el que cuenta la docente y la

Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, identificando que el centro educativo cuenta con 30 computadores dotados por la iniciativa Computadores Para Educar (CPE, 2001) y 22 más que adquirió la institución a lo largo de las prácticas educativas, sin embargo no se cuenta con aplicativos enfocados a apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática ordenamiento de los seres vivos.

Las aulas de clase del siglo XXI, se caracterizan por la presencia de docentes que comparten el mismo recinto con estudiantes “nativos digitales”, término que acuña Marc Prensky (2001) en su artículo “Digital Natives, Digital Immigrants” refiriéndose a la primera generación que creció rodeada de las tecnologías digitales, de allí también nace la necesidad de contar con profesores protagonistas de los procesos educativos, actores idóneos e ingeniosos que permitan una fácil articulación de los procesos educativos apoyados en las herramientas TIC y no por el contrario como manifiesta Tedesco (2008), docentes que son indiferentes o que todavía tienen una actitud de resistencia; situaciones que se deben considerar, al entender que el autor refleja una realidad latente en las comunidades educativas, por el contrario es necesario contar con docentes que en el aula de clases incorporen herramientas pedagógicas y para el caso de inclusión de software educativo; debe ser una estrategia aprovechada en su totalidad, de ahí, radica la importancia de estos materiales digitales, al establecer modelos guía para su uso y aprovechamiento en el aprendizaje, secuencias didácticas e interactividad que proporcionan un apoyo efectivo en los procesos que adelantan los docentes en el aula, avances tecnológicos que permiten en este siglo la posibilidad de generar ambientes educativos diferentes y de igual manera, el rol del personal docente también cambia en un ambiente rico en herramientas TIC, Salinas (2004) considera que

estas tecnologías, además proporcionan herramientas que acompañan la convivencia de las personas, facilitando el aprendizaje que se construye en el aula y se refuerza en el contexto escolar, mejorando las competencias de los educandos.

3.2. Formulación del problema.

¿Cuáles son los aportes de una estrategia didáctica mediada por el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP y un software educativo, en el tema ordenamiento de los seres vivos y el fortalecimiento de las habilidades de indagación y explicación de fenómenos del área de ciencias naturales, dirigida a estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla del municipio de Somondoco, en el departamento de Boyacá?

4. ESTADO DEL ARTE

A continuación, se presentan algunas investigaciones donde se ha experimentado el uso de software en procesos educativos, que involucren diferentes teorías del aprendizaje, enfocado a estudiantes de instituciones de educación secundaria y universitaria, en donde esta experiencia evidencia, resultados significativos obtenidos de procesos positivos que incorporaron y aplicaron herramientas motivadoras, con el propósito de generar ambientes de aprendizaje innovadores en algunos casos.

4.1. Nivel internacional.

La experiencia Software educativo dirigido a los estudiantes de los EUS-UCV: Una propuesta a partir de la sistematización de experiencias en Administración Educativa. Plantea que los Estudios Universitarios Supervisados (EUS) de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela, identificaron inconvenientes provenientes de la cantidad de diseños y actualizaciones en los materiales instruccionales que ofrecen a los estudiantes. Caso que se evidencio en la asignatura Administración Escolar I de la Cátedra de Organización y Dirección Institucional del Departamento de Administración Educativa. El material didáctico de la asignatura presentaba una baja calidad pese a los esfuerzos de diferentes docentes por elaborarlo. La autora Gorety Rodríguez (2011), diseño un software que al aplicarlo, obtuvo como resultados iniciales un 70 por ciento de resultados en el índice de aprobados de la catedra orientada y una mayor motivación e interacción de los estudiantes.

La investigación “Resolución de Problemas en Ciencia a través de Videojuegos Móviles” producción de Sánchez (2008) del departamento de ciencias de la computación de la Universidad de Chile, en su trabajo presentó el impacto provocado por un videojuego que incorporaba una metodología de resolución de problemas. La metodología incluía actividades dirigidas a profesores y facilitadores y la manera de medir el impacto se abordó desde la habilidad que ejercían los estudiantes para resolver problemas, que ocasiono de manera positiva una inclinación en la balanza respecto a los que participaron con relación a los que no lo hicieron. La metodología de estudio basada en el cuasi-experimento con aplicación de un instrumento antes y después de las actividades con los videojuegos, arrojó datos significativos referentes a la interacción y mayor participación en el proceso educativo siempre y cuando estos videojuegos o software se construyan e incluyan modelos pedagógicos específicos.

En Argentina la investigación “Software educativo para evaluación: una experiencia de evolución”, propuesta por (Mac Gaul, F. López, & F. Fernández, 2008), con su equipo de diseño y desarrollo de materiales en entorno virtual y la infraestructura virtual o plataforma en la que constantemente se alimentaba con material digital, permitió que se adoptara un aprendizaje extended learning o uso de recursos digitales - virtuales para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la modalidad presencial, ofreciendo al estudiante programar su agenda y planificar su propio proceso de construcción del aprendizaje en un entorno creativo que propicio en los docentes el aplicar metodologías activas y diferentes modalidades y seguimientos para percibir el conocimiento de sus estudiantes, proponiendo

además una formación autónoma y sistémica que era apropiada a la población universitaria trabajada.

4.2. Nivel nacional.

En Medellín – Antioquia, las experiencias en “Geoinformática aplicada con Aprendizaje Basado en Problemas - ABP”, por Serna M. (2017), proyecto de investigación sobre diseño e implementación de objetos virtuales de aprendizaje que incorporan o se basan en problemas, y que son necesarios en experiencias sobre sistemas de información geográfica de código abierto OPENGIS y Software Libre FOSS (Free and Open Source Software), el documento adopta el modelo de competencias Geospatial Management Competency Model (GTCM), desarrollado por The Urban and Regional Information Systems Association (URISA), que busca desarrollar competencias personales, académicas y de gestión, en donde esta investigación reunió 27 especialistas en áreas y temas de la geoinformática, diseñaron un modelo para adecuar el ABP, como estrategia didáctica que presentara interactividad y motivación dentro del aula, además de establecer un formato para evaluar la calidad y estructura de los problemas – caso planteados para trabajar en el aula.

La investigación que realizó Ramírez Sánchez (2014) titulada “*El Aprendizaje Basado en Problemas - ABP: estrategia didáctica que fortalece el pensamiento creativo*” estudio que se realizó en la ciudad de Bogotá a un grupo de 14 docentes, para identificar ideas y conceptos referentes al fortalecimiento de competencias en el pensamiento creativo por medio de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas - ABP, en donde la metodología de la

investigación se soportaba en un método cualitativo, con alcance exploratorio, para determinar la dos categoría de estudio análisis del ABP y pensamiento creativo, esta investigación utilizó esta metodología, debido a que no se encontraron estudios semejantes.

En su metodología, la estrategia abarcaba cuatro fases:

Planteamiento del problema en el cual se resaltó la debilidad actual en los procesos educativos a nivel de escuela media y superior.

Construcción y validación de instrumentos mediante una entrevista.

Aplicación de entrevistas a grupos focales, docentes de instituciones públicas y privadas de la ciudad de Bogotá, siete de educación media y siete de educación superior.

Una vez se aplicaron estos instrumentos, se logró obtener del grupo de estudio, aprobación frente a la aplicación del ABP como modelo que favorece el aprendizaje de los estudiantes de educación media y superior, considerando que el ABP fortalece el pensamiento creativo al permitir que una persona encuentre diferentes mecanismos para dar solución a un problema, mediante su conocimiento e ingenio, en un trabajo que se va desarrollando a nivel individual y grupal.

El proyecto “Diseño de un espacio virtual con recursos tecnológicos para el desarrollo de competencias TIC”, realizado en 2012 por Said-Hung, E.; Iriarte Díaz-Granados, F.; Jabba Molinares, D.; Ricardo Barreto, C.; Ballesteros, B.; Vergara, E. y Ordóñez, M. (2015). En donde se analizan aspectos que afectan el desempeño de los procesos de enseñanza – aprendizaje en las universidades en Colombia, al incorporar las herramientas

TIC, por lo cual se tomó una muestra de 203 docentes universitarios encuestados, observando que el uso de las TIC en profesores universitarios alcanza el nivel medio-bajo al momento de aprovechar estas herramientas, además de arrojar como resultado que la formación de nuevos profesionales a cargo del profesorado no ha incurrido en los modelos constructivistas y se hace necesario incluir las TIC en los ambientes de aprendizaje, exigiendo evaluar el contexto educativo con el fin de favorecer los procesos de aprendizaje y formación de estudiantes de educación superior al hacer un uso apropiado de las tecnologías y establecer concretamente teorías y modelos de aprendizaje específicos.

4.3. Nivel regional.

Se destaca el trabajo de grado del licenciado Sarabanda Barrera (2013), titulado *“Incorporación de una aplicación educativa móvil en el aprendizaje de estructuras de control”* quien se basó en el aprendizaje por problemas, como estrategia motivadora para los estudiantes en la construcción de sus estructuras cognitivas. Este trabajo de investigación se construyó a raíz de los problemas de aprendizaje sobre estructuras de control que presentaban los estudiantes en los primeros semestres de la licenciatura en informática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC de Tunja - Boyacá), que ha presentado un alto índice de repitencia en las asignaturas de la línea de programación y se ha reflejado en la deserción estudiantil.

Finalmente el estudio identificó que la aplicación móvil permitió afianzar términos y conceptos propuestos, que daban evidencia en el cambio de actitud del estudiante y participación activa en los procesos educativos de aula.

El trabajo de grado “Material educativo digital como apoyo a la temática de pensamientos filosóficos” autor Martínez Becerra (2013), fue un material educativo digital sobre filosofía, que incorporaba el modelo de Aprendizaje Basado en Problemas - ABP, que abordaba los análisis críticos obtenidos frente a situaciones determinadas por filósofos como Sócrates, Platón y Aristóteles, con el propósito de determinar la eficacia de un Material Educativo Digital – MED, implementando el modelo de Aprendizaje Basado en Problemas - ABP; MED dirigido a estudiantes de grado décimo (10°) del Instituto Técnico Gonzalo Suárez Rendón de la ciudad de Tunja - Boyacá.

Logrando concluir que la utilización del MED como apoyo en el área de filosofía, promovía el interés y motivación de estudiantes en las temáticas trabajadas, además de registrar mayor apropiación conceptual en las mismas. Esta investigación que en su metodología incluía un grupo que recibe el tratamiento experimental y un grupo de control, registró resultados superiores en la prueba pos-test realizada, al comparar datos de los estudiantes del grupo de control con quienes no tuvieron acceso al material.

Una investigación realizada con estudiantes de una institución de educación no superior titulada “Herramienta para la selección de software educativo aplicable al área de tecnología en educación básica” publicada por Reyes Caballero, Fernández Morales, & Duarte (2015), demuestra la problemática que existe con la gran cantidad de material educativo digital para enseñar conceptos tecnológicos a los cuales los docentes acceden con gran facilidad. Y sustentan como este material disponible en muchas ocasiones no cumple

con o requerimientos mínimos para aplicarlos en un entorno diferente de aprendizaje y la necesidad de establecer un modelo de selección de software que permita tener en cuenta tres aspectos, el pedagógico, el técnico y el tecnológico. Con el propósito de permitir al docente del área de tecnología e informática seleccionar el su material para apoyar las practicas pedagógicas.

Este modelo se desarrolló en Excel permitiendo que cualquier equipo que incorporara Office lo pudiera ejecutar, en donde por medio de hojas de cálculo se asignaba un valor al estudiar el software; para este caso se utilizó el material digital elaborado por la Escuela de Educación Industrial, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Facultad Seccional Duitama, Boyacá, Colombia. Permitiendo de esta manera optimizar las búsquedas de material digital y encontrar software educativo de alta calidad que cumpla con los requerimientos de los docentes y los estudiantes.

Es necesario referenciar la poca existencia de aplicativos o programas que aborden los pasos mínimos del modelo ABP, algunos de ellos solo proponen preguntas que se deben consultar o por el contrario ideas emitidas con el fin que los estudiantes en su proceso, cuestionen y/o analicen situaciones similares y propongan soluciones a los inconvenientes presentados.

5. JUSTIFICACIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación, han generado un gran impacto en el siglo XXI, su introducción en diferentes medios y sectores laborales, se debe al gran potencial que brindan para apoyar diversos procesos y la gran acogida que han presentado. En el ámbito educativo también se observa el impacto que se ha demostrado con la inclusión de las TIC, reconociendo la incorporación de estas tecnologías para fortalecer los procesos de aprendizaje, que se sustenta en diversos estudios e investigaciones que demuestran el impacto positivo que generan en los educandos, así como lo reconocen los autores (Gutiérrez *et al.*, 2009), en su documento “*Efectos en la calidad del aprendizaje como consecuencia del uso de computador en escolares*” demostrando como la presencia de equipos de cómputo, se convierten en una herramienta importante para apoyar el proceso educativo que se desarrolla en diferentes instituciones de básica primaria, básica secundaria y educación media, Naso, Balbi, Di Grazia, & Peri (s.f) ven en las TIC modos de apropiación de la realidad, del mundo y del conocimiento, en donde la estructura mental de los sujetos, se va modificando con el propósito de adecuarse a la realidad tecnológica que se presenta en este siglo, referenciando también el soporte emitido por funcionarios de la Red Integrada de Participación Educativa (REDP), en donde se dio a conocer cómo en Colombia, específicamente en Bogotá, se han venido introduciendo los ordenadores de escritorio y portátiles en los procesos de enseñanza y aprendizaje, proceso que lleva en marcha por casi dos décadas..

Por el contrario se prevén las dificultades que se presentan al incorporar las TIC. El autor Ortiz (2012), manifiesta que una vez se ha dado la globalización y flexibilización productiva, se ha incrementado un sinnúmero de ocasiones en las que diferentes actores pueden acceder a diversas fuentes de información y por ende al conocimiento, pero aclara que es necesario transformar la manera en que se enseña y aprende, mediante implementación de acciones, que permitan mejorar y fortalecer habilidades y el desarrollo cognitivo de los estudiantes, al establecer estrategias y metodologías, como un punto de partida de los procesos y cambios que involucran a las TIC. La propuesta del autor es una de diferentes iniciativas que se han venido aplicando y ejecutando en los procesos educativos, en cuanto al uso de diversas herramientas de apoyo existentes, entre ellas la utilización de páginas web informativas, software educativo y otras app; que son utilizadas dentro y fuera de las aulas de un centro educativo, aplicadas generalmente como instrumentos motivadores; aunque de estos procesos ocasionalmente no se logran registrar las evidencias de su impacto.

En Latinoamérica se han realizado diferentes investigaciones que valoran y favorecen el uso de las TIC como herramientas de apoyo en la formación de estudiantes. En el artículo *“Apropiación de las tecnologías de información y comunicación en el ámbito educativo venezolano”* de Rojas (2015), toman como referencia las experiencias iniciadas por docentes en países como Panamá, Colombia, México y Argentina, dando a conocer ejemplos exitosos sobre la incorporación de herramientas tecnológicas en el aula y los beneficios u oportunidades que se han generado como consecuencia de su implementación adecuada y precisa, como responde a un

estudio previo del contexto de aplicación y la solución a diferentes necesidades y problemáticas que se presentaban en el entorno de ejecución.

Este panorama resulta alentador cuando estas actividades se extrapolan a nivel de los centros educativos, en donde una orientación oportuna y adecuada a manos de un tutor o docente, puede transformar de manera positiva la vida de una persona que se integrara a la sociedad con saberes avanzados, con el único propósito, que contribuya y se mantenga una cadena y canal de desarrollo efectivo. En un estudio de UNESCO (2014), se indicaba como el desarrollo sostenible comienza por la educación, en el mismo documento Ban Ki Moon (2014), secretario general de las naciones unidas aclarando opina: *“La educación es un derecho fundamental y la base del progreso de cualquier país. Los padres necesitan tener conocimientos sobre salud y nutrición para poder brindar a sus hijos la infancia que se merecen. Para ser prósperos, los países necesitan trabajadores cualificados y educados”* (p. 1), reflexión que reconocen el papel relevante que tienen los centros educativos de un país, para que se inicie efectivamente un proceso de desarrollo; procesos que normalmente articulan e integran a las TIC, aunque un inconveniente observado en el panorama educativo, evidencia como la integración de las tecnologías, se ha venido dando lentamente en los procesos de enseñanza - aprendizaje, pues no se ha logrado un nivel adecuado de apropiación de las TIC por parte de todo los docentes y estudiantes. A nivel nacional, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha trabajado bastante en la apropiación e inclusión de las TIC en el aula, propuesta que se ha acogido satisfactoriamente en la mayoría de los centros educativos del país; implementado herramientas y alternativas de

aprendizaje que propenden por una inclusión estratégica de estas tecnologías, en procesos formativos que generan y propician ambientes educativos agradables, aunque algunos referentes manifiestan la inclusión de las TIC, como una decepción para el sistema educativo, educativo, específicamente a quienes la incorporaron en el área de lenguaje y matemáticas, según la investigación realizada por Barrera-Orsorio & Linden (2009), aunque existen autores que defienden estas iniciativas y especifican que al llevar continuidad en los trabajos y aplicaciones de estas estrategias, se logran conseguir cambios significativos en los procesos, tal como lo proponen Márquez Zúñiga, Rodríguez Orgales, & Sánchez Torres (2011), en donde esta investigación, obtuvo resultados que demostraban como los colegios en donde los educandos mantenían un contacto con un ordenador, tenían un alto resultado en las pruebas que establece el ICFES, datos que ofrecen la oportunidad de visualizar experiencias importantes en este contexto de trabajo, dando a conocer hechos que se han logrado con grandes y pequeños aportes que se han coordinado y dirigido desde MINTIC (2015), en donde el panorama TIC, refleja proyectos ambiciosos como la apuesta a mejorar la conectividad por medio de la telefonía móvil e internet banda ancha, lograda en el primer trimestre de 2015, permitiendo la mejora en la conectividad para el ingreso a la red, como oportunidad de consulta y fácil acceso a diferentes tipos de información, noticias importantes para el sector educativo.

Otro aporte importante en materia TIC, es el de los autores Goldberg, Russell, & Cook, (2003), que en su publicación “*The effect of computers on student writing: A meta-analysis of studies from 1992 to 2002*” la investigación que realizaron sobre los efectos que generaban los computadores versus la eficacia en cuanto al manejo de la escritura, analizando a

diferentes estudiantes que se vieron involucrados en el uso de programas o aplicaciones que estaban instaladas en un ordenador y comparándolos con aquellos estudiantes que utilizaban para sus escritos, implementos y herramientas tradicionales como el lápiz y el de ahí que los resultados demostraron que durante este largo proceso investigativo, se presentaron aspectos positivos en cuanto a las habilidades y escritura observadas en aquellos estudiantes que se apoyaban en herramientas TIC como estrategia de apoyo motivadora de este proceso, frente a los que no incorporaron este tipo de tecnologías. De esta manera el apoyo en estas herramientas, permiten no solo impartir un aprendizaje, sino crear métodos de consulta e indagación en otros campos de la ciencia, como una incursión a la sociedad del conocimiento e información, en donde el docente según Contreras Durán, Contreras Omaña, Vargas de la Torre, & Perafán Baños (2015), consideran “*que las herramientas tecnológicas y virtuales favorecen el intercambio de información, conocimientos y contenidos, así como la comunicación*”, procesos que le permiten a docentes y estudiantes familiarizarse con esta tecnología e incorporarla fácilmente en la escuela y en sus procesos cotidianos.

Ahora, involucrar un ordenador en el proceso educativo, significa incluir un software adecuado a las temáticas que se desean trabajar y aplicar en los procesos educativos, por esta razón estas aplicaciones deben tener un propósito y fin que aporte al proceso de enseñanza aprendizaje, (Reyes-Caballero *et al.*, 2015), manifiestan que el uso de software educativo que presenta una baja calidad y que no cumple con las exigencias técnicas y pedagógicas requeridas en un proceso educativo, trae como consecuencia la mala formación

de los estudiantes, al impedir un efectivo desarrollo de las competencias que normalmente un docente espera de este proceso; la experiencia e investigación del autor (Gutiérrez *et al.*, 2009), demuestran las habilidades y destrezas que adquieren los niños, solo al estar en contacto con aplicaciones educativas durante algunos minutos en el día. Por esta razón es necesario proponer modelos puntuales e instrumentos que acompañen el proceso educativo para fortalecerlo en su ejercicio y establecer puntos de referencia que permitan compara estrategias, o por el contrario lograr experiencias significativas, que puedan ser referencia, para implementarse como apoyo en el aula que permitan el fortalecimiento de habilidades TIC, en entornos que al ser mediados por estas tecnologías, se convierten en ambientes educativos, como lo propone el autor Gros (2003), quien menciona que un calificativo para el término “educativo” que normalmente puede recibir un aplicativo, ova o software, se refiere a un producto que se ha diseñado con una finalidad o propósito que aporta al fin formativo, de esta manera, las aplicaciones y demás herramientas TIC, sirven como instrumentos de apoyo en los procesos de aprendizaje y enseñanza, que se han pensado y estructurado en pro de mejorar las habilidades y proporcionar o reforzar conocimientos básicos y avanzados de los estudiantes de estos tiempos modernos.

El panorama general a nivel conceptual en Colombia, ha presentado paulatinamente avances en pruebas nacionales, tal es el resultado de 2016 que anunciaba el incremento de 7 puntos en las pruebas impartidas por el ICFES (2016), en áreas del conocimiento como español, ciencias naturales e inglés, publicación de la revista Semana (2016); retomando de esta información suministrada por esta fuente, es importante especificar que el área de ciencias naturales al considerarse un área básica según (Ley 115) y MEN (2004), requieren de una intensidad de

trabajo amplia, que permita al estudiante estructurar sus bases y conceptos en estas áreas, concediéndole un tiempo prudente para que en sus procesos cognitivos se dé efectivamente entendimiento y relación con su entorno vivo; proceso que se puede facilitar con la implementación y utilización de diferentes estrategias y herramientas como apoyo, que faciliten transmitir y entender las temáticas que se abordan en esta área y que mejoren las expectativas de la labor que ejercen los docentes en los centros educativos de Colombia.

En este sentido se observa la importancia que presenta la inclusión que se ha venido dando de diferentes herramientas tecnológicas como apoyo a los procesos educativos MEN (2004), MINTIC (2016), Cabero (1998), entre otros autores que en sus resultados presentan las TIC, como herramientas motivadoras y generadoras de ambientes de aprendizaje diferentes, que llevan a los docentes a establecer estrategias y procesos con el propósito de realizar una orientación adecuada y precisa dentro de un aula de clase, mediante condiciones que generan ambientes apropiados que sumergen a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, herramientas que se deben intensificar y aplicar siguiendo objetivos puntuales que permitan alcanzar las metas planeadas por los docentes en las aulas, siempre y cuando ellos cuenten con los conocimientos básicos en TIC, o instrumentos y/o guías de apoyo que permitan orientar y mediar los procesos, con el propósito de facilitar la labor del docente en los momentos pedagógicos.

Es así como se propone en esta investigación, el uso de una estrategia didáctica que involucra la utilización de un software educativo y una guía orientadora del proceso, en

donde el docente que aplique el software sobre ordenamiento de los seres vivos, podrá fortalecer esta actividad al contar con un instrumento guía que le permite mediar y orientar el proceso, para que los estudiantes den inicio a la actividad, al lanzar ideas, generar inquietudes de conocimiento y partiendo de esta inquietud o problema de interés, se aborden los pasos del Aprendizaje Basado en Problemas - ABP, en donde finalmente los estudiantes serán capaces de encontrar soluciones y respuestas a sus “preguntas problema”, mediante la consulta y la interactividad que propone un software educativo, que aporta datos precisos, oportunos y que le permiten al estudiante, construir un conocimiento razonable, sobre el tópico de trabajo “ordenamiento de los seres vivos”, teniendo como experiencia un ambiente de aprendizaje enriquecido por una estrategia de trabajo que está mediada por las TIC.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general.

Determinar los aportes de una estrategia didáctica que involucre el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP y un software educativo, para fortalecer el tema ordenamiento de los seres vivos y las habilidades de indagación y explicación de fenómenos en el área de ciencias naturales, dirigida a estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla de Somondoco - Boyacá

6.2. Objetivos específicos.

1. Diseñar una estrategia didáctica, que integre los elementos fundamentales del Aprendizaje Basado en Problemas - ABP, orientada a desarrollar las habilidades de indagación y explicación de fenómenos.
2. Construir un software educativo como herramienta de apoyo para la temática *“ordenamiento de los seres vivos”* del área de ciencias naturales.
3. Analizar los resultados de la implementación de la estrategia didáctica con el ABP y el software educativo, dirigido a estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla.

7. MARCO CONCEPTUAL

A continuación se presenta un marco que define aspectos básicos para tener claridad y una mejor comprensión del tema que abordo esta investigación.

7.1. Aprendizaje Basado en Problemas - ABP.

El Aprendizaje Basado en Problemas - ABP surge como corriente pedagógica del constructivismo, en donde tuvo sus primeros exponentes en el siglo XVIII con Kant y Vico, de donde surge la frase “Dios es el artífice de la naturaleza, el hombre es el Dios de los artefactos” queriendo expresar que Dios conoce todo, mientras que el hombre solo lo que construye, continuando la corriente pedagógica, aunque no es muy clara o precisa en algunas fechas que han marcado la pedagogía, el texto “*El Pensamiento de Piaget, estudio y antología de textos*” Cellenieur (1978), en la biografía que el autor escribe sobre Jean Piaget, mencionan que en los años 60, es él quien de manera acertada, precisa una teoría del conocimiento que se desprende de una perspectiva del constructivismo. Aunque es de conocimiento que Jean Piaget no formuló una teoría del aprendizaje, debido a que dedicó un largo tiempo al estudio del ser, llegando así a explicar cómo surgen las reorganizaciones del ser, que afectan e influyen en sus patrones y esquemas mentales Ferreiro (s.f).

En los años 70 la metodología del Problem Based Learning (PBL) adoptado en nuestro idioma como Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, evidencia sus inicios o registros, en la docencia universitaria en Canadá, en donde a mediados de los años 60 y 70, se registra que un

grupo de médicos pertenecientes a la Universidad de McMaster, integró en sus procesos educativos, una metodología diferente, con el propósito de ver reflejada esta iniciativa en la adquisición, incorporación y refuerzo de conocimientos de sus estudiantes Morales Bueno Landa Fitzgerald (2004).

La metodología del ABP se ha ido moldeando en el transcurso de los años, pero su fin como indican Ortiz Vidal & Tomás Tomás, (s.f); es una estrategia que pretende ser adoptada como un instrumento práctico y didáctico, que permite exponer a los estudiantes, diferentes situaciones problema, con el propósito de culminar en soluciones efectivas a los contextos planteados inicialmente.

Los autores Barrows & Tamblyn (1980), consideran que el Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que permite potenciar la adquisición de diferentes conocimientos, forjar el desarrollo de competencias, roles, actitudes, posturas y adquisición de valores, logrados una vez se culmina el proceso, los autores Sánchez S. & Ramis (2004), afirman que el propósito del (ABP), radica en que se considera una estrategia efectiva, que permite al estudiante construir su conocimiento y puede llegar a emitir y aplicar una solución práctica, por medio de un trabajo que se puede desarrollar de manera autónoma y/o colaborativa; proceso y desarrollo de actividad que permite al guía, tutor o docente, evidenciar espacios propicios en los que intervienen los estudiantes mediante el desarrollo de métodos analíticos y críticos, generados mediante la incorporación y exposición de diferentes casos de estudio, que logran sumergir a los

participantes en razonamientos apropiados que les permiten encontrar soluciones convenientes a las situaciones expuestas. Normalmente el ABP propone pasos que conducen al estudiante en un primer momento que se caracteriza por presentar el problema o caso de estudio, luego se deben identificar necesidades de aprendizaje una vez se ha concluido con lluvias de ideas, que las traen a colación, posteriormente se realiza una búsqueda de información y base conceptual requerida para regresar al problema, reflexionando sobre este y finalmente argumentar con bases sólidas y soportando en fuentes de consulta la solución al caso expuesto. Otras investigaciones proponen al Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, como técnica didáctica que busca promover el pensamiento crítico, según el autor Olivares & Heredia (2012), en donde el estudiante es un protagonista que toma la iniciativa para buscar el conocimiento y no debe ser por el contrario, un receptor pasivo, los autores aclaran que en esta técnica, el estudiante debe asumir un rol principal, en donde pone a prueba y evidencia su postura analítica y reflexiva en cada paso que se desarrolla en este proceso de aplicación.

Frente a estos análisis se puede considerar que el ABP, es una estrategia que se aplica en los procesos de enseñanza-aprendizaje y pretende estructurar una formación que fusiona de manera importante el trabajo grupal, que en ocasiones puede destacar las fortalezas y habilidades que poseen los estudiantes a nivel individual, permitiendo analizar situaciones y tomar posturas analíticas, críticas y reflexivas, frente a experiencias y problemáticas que no son ajenas a los contextos sociales o situados, que culminan en la toma de decisiones y generación de acciones, sobre los casos y/o problemáticas planteadas.

7.1.1. Estructura del Aprendizaje Basado en Problemas – ABP.

La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, se plantea como una serie de pasos, que se estructuran de tal manera, que permite percibir y construir con claridad conceptos y habilidades en temáticas que suelen ser difíciles de transmitir o percibir por un estudiante, un ejemplo claro es la propuesta en bioética con los estudiantes de ciencias de la salud de la Universidad Militar Nueva Granada para desarrollar tres elementos: conocimientos, habilidades y actitudes; en donde proponen como metodología principal el Aprendizaje Basado en la resolución de Problemas (ABP), como apoyo para suplir estos tres elementos detectados en la población universitaria, según los autores Garzón & Zárate (2015).

A nivel general se proponen diferentes pasos, para abarcar la estrategia del ABP, la compilación de artículos de autores que opinan sobre el ABP, encontrada en el documento de Murcia (2008), a continuación se describen tres variantes del ABP:

7.1.2. Metodología tradicional de siete pasos propuesta por Schmidt (1983)

1. Identificación de hechos.
2. Definición del problema.
3. Justificación.
4. Información adicional que necesitamos.
5. Identificación de asuntos sobre los que aprender y plan de investigación.
6. Investigación y estudio individual, reunión información y discusión.
7. Presentación de la solución discusión y evaluación.

Esta metodología está diseñada para ser aplicada a grupos de hasta 20 integrantes, fuente de referencia, Prieto Alfredo, Díaz David, Hernández María & Lacasa Enric (citado en Murcia, 2008)

7.1.3. Metodología que abarca cuatro fases, propuesta por Lai (2002)

1. Primera fase: Análisis inicial (en clase).
2. Segunda fase: planteamiento de la investigación (en tutoría de grupo).
3. Tercera fase: Investigación y estudio.
4. Cuarta fase: informe y puesta en común mediante presentación oral.

Esta metodología está diseñada para ser aplicada a grupos de hasta 60 integrantes, fuente de referencia, Prieto Alfredo *et al.*, (citado en Murcia, 2008)

7.1.4. Metodología 4x4, propuesta por Prieto (2006)

1. Activación del conocimiento previo e identificación de necesidades de aprendizaje (trabajo autónomo en pequeño grupo sin tutor, dentro o fuera de clase).
2. Investigación y estudio, compartir.
3. Resolución del problema.
4. Comunicación a la clase completa y evaluación.

Esta metodología está diseñada para ser aplicada a grupos de más de 60 integrantes y hasta 130 como tope máximo, fuente de referencia, Prieto Alfredo *et al.*, (citado en Murcia, 2008)

Entre las diferentes ilustraciones y aportes que evidencian la manera como se da el proceso de aprendizaje en el ABP; esta investigación propone seguir la metodología de los autores Morales Bueno & Landa Fitzgerald (2004), quienes plantean un esquema (*Ilustración 1*), que se da en el desarrollo del proceso del Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, el cual aborda ocho pasos así:

Leer y analizar el escenario donde se da el problema – verificación del conocimiento y entendimiento que presentan los estudiantes frente al escenario.

Lluvia de ideas - ideas de cómo resolver el problema.

Lista de lo conocido – enlistar conocimientos previos sobre el problema.

Lista de lo desconocido – enlistar lo que se considera necesario para dar solución al problema.

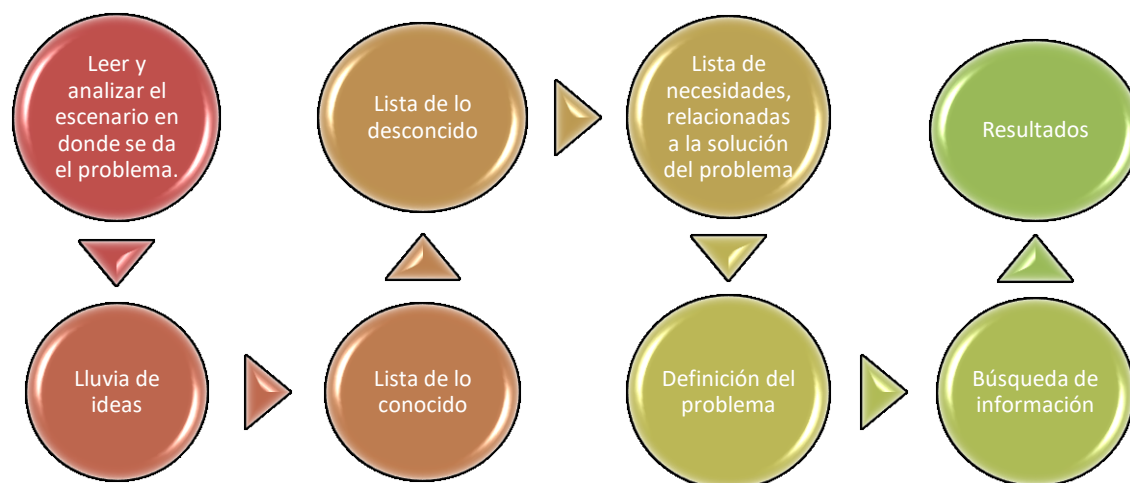
Lista de necesidades relacionadas a la solución del problema – este es un paso importante, debido a que abarca la planeación de la estrategia para llegar a la solución del problema.

Definición del problema – planteamiento de la problemática detectada.

Búsqueda de información – consulta de material y fuentes que generen bases conceptuales asertivas que permitan construir un conocimiento sólido sobre una solución viable al problema.

Resultados – se presenta de manera argumentada la posible solución al problema planteado.

Ilustración 1: Representación gráfica del desarrollo del proceso Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, según Morales Bueno & Landa Fitzgerald (2004).



Fuente: Adaptado de Morales Bueno & Landa Fitzgerald (2004).

7.2. Competencias, estándares y habilidades en ciencias naturales.

La incorporación de la temática ordenamiento de los seres vivos, rama de las ciencias naturales, obedece a una serie de lineamientos curriculares (competencias y estándares), que se deben proponer e incluir en la herramienta propuesta para esta investigación, de esta manera se presenta el panorama, que se ha generado respecto a estos lineamientos para el área de ciencias naturales a nivel nacional.

En los últimos años la educación tomó un nuevo curso al replantear el propósito educativo en sus egresados, viendo la necesidad de prepararlos para una “vida social que va a exigir iniciativa y apertura, flexibilidad y criterio; educación que debe formar individuos capaces de formular sus propios problemas y de interpretar circunstancias inesperadas” (Toro Baquero *et*

al., 2007). Una sociedad cambiante, en donde no se evidencian campos de acción estables, de ahí la noción de ser “competente en”.

ICFES (2016), mediante un estudio minucioso que integro a expertos en biología, química y física, establecieron dos tipos de competencias a evaluar en el área de ciencias naturales, estas se dividen en competencias generales y específicas; las competencias generales básicas responden a la manera como los estudiantes interpretan, argumentan y posteriormente proponen; de esta manera al especificarlas se establecen como punto de evaluación las competencias concretas, acordes a los diferentes niveles de desarrollo, estos normalmente se categorizan en los grados tercero, quinto y noveno, momentos en los que se evalúan sus competencias. Es de aclarar que los estándares abordados en el área de ciencias naturales por grados, se trabajan de manera bianual (sexto y séptimo, octavo y noveno, décimo y undécimo), de allí se propone que al terminar los dos años lectivos, el estudiante es “competente en”, según el estándar de competencia mínimo a lograr en los estudiantes.

Ahora, las competencias denominadas como una estrategia y destreza adquirida, se fundamentan en las experiencias y enseñanzas, que les permiten a los individuos ejercer actividades concretas y de manera eficiente una vez recurren a sus conocimientos. Autores como (Aldaba Corral, 2003), después de una sistematización de varios autores, sostiene que las habilidades responden a un saber hacer y saber actuar. Los autores Goleman, Boyatzis, & McKee, (2002), clasifican las competencias en tres grandes grupos, así:

- Conocimiento y dominio personal.

- Gestión de relaciones.
- Competencias cognitivas y de razonamiento.

Argumentando que una vez se abordan estas competencias generales, se despiertan habilidades a nivel individual, debido a los procesos que se abordan en su desarrollo, enlistados a continuación:

1. Pensamiento analítico.
2. Pensamiento sistémico.
3. Reconocimiento de modelos.
4. Experiencia técnica o profesional.
5. Análisis cuantitativo.
6. Comunicación escrita.

La concepción de competencia en La serie guías No.7 del MEN (2004), establece que son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, estableciendo como punto de referencia lo que están en capacidad de saber y saber hacer los estudiantes, en cada una de las áreas y niveles.

Estas competencias, definidas también como un conjunto de capacidades que incluyen habilidades, conocimientos, destrezas, entre otras; que cada persona logran exteriorizar, mediante procesos cognitivos, se manifiestan en su desempeño en diferentes contextos.

Entre las competencias que formula el MEN (2004) y que pretenden se desarrollen en los estudiantes de las nuevas generaciones, se plantean las siguientes:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

Desafío que busca fomentar la curiosidad, el espíritu investigador, la capacidad de análisis y reflexión, asumiendo además posturas críticas frente a procesos y actividades rutinarias y del contexto de los estudiantes, de este modo al hacer referencia en el área de ciencias naturales y educación ambiental, se evidencian posturas claves que deben adoptar los estudiantes, y que se deben fomentar, para garantizar un adecuado desarrollo de las actividades que se proponen en la asignatura dentro de un aula de clases, por esta razón, MEN (2004), propone que una manera de tener un ambiente propicio para desarrollar las competencias antes mencionadas, debe asegurar que los estudiantes presenten curiosidad, honestidad en la recolección de datos y su validación, flexibilidad, persistencia, crítica y apertura mental, disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional, propia de la exploración científica, reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro, deseo y voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos y disposición para trabajar en equipo.

De ahí, al cumplirse con esta disposición se genera un ambiente de enseñanza y aprendizaje propicio para el desarrollo de las actividades enfocadas a lograr las metas que se propone el MEN, y que apuntan a tres líneas básicas:

1. La interpretación que hace posible apropiar y representar diferentes contextos.
2. La argumentación para construir y explicar sucesos.
3. La solución como un proceso eficaz en donde se aporta y se generan nuevas ideas.

Finalmente los estándares que corresponden al tópico de trabajo que incorpora esta investigación, se mencionan y justifican, basándose en los direccionamientos que propone el MEN (2004), así:

1. Clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con sus características celulares.
2. Propongo alternativas de clasificación de algunos organismos de difícil ubicación taxonómica.
3. Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie.
4. Comparo sistemas de órganos de diferentes grupos taxonómicos.

De esta manera se da respuesta a las habilidades de indagación y explicación de fenómenos, que se pueden exteriorizar en cada individuo, entendiendo estas habilidades como la manera, consciente o inconsciente, en que las personas toman decisiones y actúan, con base a la manera en que perciben y procesan la información, enmarcando las capacidades cognitivas o habilidades que se producen como se expresa en el documento “*Habilidades cognitivas*” del autor Herrera

Clavero (s.f), quien aborda estas habilidades, partiendo de la destreza que presenta el estudiante, frente al procesamiento de información y su efectividad una vez actúa.

Los conceptos de diferentes autores sobre la noción de competencias, cuando son específicas, permiten comprender que estas promueven una formación integral. Reuniéndolas como las capacidades, habilidades y actitudes que presentan los estudiantes frente a los retos y a la vida, habilidades que han construido y fortalecido en su desarrollo y ámbito educativo. Para el propósito de esta investigación, las habilidades que se consideran exteriorizar en los estudiantes de grado octavo, surgen como necesidad de cambiar las acciones de los estudiantes de la institución, mejorándolas y/o fortaleciéndolas, habilidades que hacen parte del componente entorno vivo y físico según ICFES (2016) y sustentando la medición de la habilidad con base a la rúbrica de evaluación de las preguntas que normalmente se generan, según ICFES (2016), cuestionamientos que se proporcionan e imprimen en los cuadernillos de ciencias naturales, donde analizan los resultados teniendo en cuenta la habilidad, el componente al que pertenecen y la afirmación sobre lo que se logra (*Tabla 1*). De ahí se registran las dos habilidades que se proponen estudiar en esta investigación así:

Habilidad de Indagación – cuyo componente pertenece al entorno vivo y físico, se firma que en el estudiante le permite elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos, de la evidencia de su propia investigación y de

otros, además de comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural, fuente ICFES (2016).

Habilidad de explicación de fenómenos – cuyo componente pertenece al entorno vivo, se firma que en el estudiante le permite analizar el funcionamiento de los seres vivos en términos de sus estructuras y procesos, fuente ICFES (2016).

Tabla 1. *Subdivisión de la pregunta, según el enfoque a detectar relacionado con la habilidad objeto de estudio, adaptado de (ICFES, 2016)*

Habilidad	Componente	Afirmación
Indagación	Entorno vivo Entorno físico	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.
		Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
		Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.
		Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
Explicación de fenómenos	Entorno vivo	Comprender que en un ecosistema las poblaciones interactúan unas con otras y con el ambiente físico.
	Entorno físico	Analizar el funcionamiento de los seres vivos en términos de sus estructuras y procesos.

Fuente: Elaboración propia.

Esta investigación propone el trabajo con estudiantes de grado octavo en una temática acorde a su nivel de desarrollo y que responde a los estándares propuestos por el ICFES (2007), quienes los subdividen o categorizan este aprendizaje para grado octavo y noveno, en tres niveles, así:

“Nivel C: Este nivel se caracteriza porque el estudiante presenta y aplica sus conocimientos en la solución de problemas presentes en su contexto, haciendo un alto en sus actos para reflexionar sobre las consecuencias e influencia de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

Nivel D: En este nivel logra construir explicaciones empleando nociones o conceptos que permiten caracterizar los fenómenos naturales.

Nivel E: En este nivel construye explicaciones basándose en conceptos y teorías que permiten dar razón de una situación problema o de un fenómeno natural.” (Toro Baquero et al., 2007, p. 36)

7.3. Clasificación de los seres vivos – ciencias naturales.

Esta investigación trabajó la temática referente al ordenamiento de los seres vivos, mediante la estrategia didáctica que propone la utilización de un software educativo y una guía, que incorpora los pasos del Aprendizaje basado en problemas – ABP; de allí se establece que esta estrategia en su conjunto incorporan diferentes conceptos y términos básicos a avanzados, sin dejar de lado el nivel etario con el que se trabajó, estableciendo contenidos adecuados al tópico trabajado, estos se presentan de manera general a continuación:

¿Cómo se clasifican los seres vivos?

La diversidad, definida como la propiedad fundamental de la vida, permite la existencia de organismos en diferentes lugares del planeta, (Mendoza Cruz *et al.*, 2011) fuente.

Los seres vivos pertenecen a una especie, por ejemplo nosotros pertenecemos a la especie humana, los gatos a la especie "gato", etc. Así un individuo pertenece a una especie y tienen la oportunidad de cruzarse con otro individuo de la misma especie, para mantener una población. Estos criterios básicos, permiten clasificar a los seres vivos, partiendo de las relaciones evolutivas que existen entre ellos, relaciones que son consideradas la base de la "Filogenia" o del "Desarrollo Evolutivo". Fuente (Chaves A., *et al.*, 2016).

¿Cuál es el mecanismo para clasificar los seres vivos?

Al tener las especies como unidades se agrupan en jerarquías o categorías cada vez mayores. Hasta hace poco se utiliza una clasificación que propone agrupar los seres vivos en cinco reinos, fuente (Parra & Wolman, 2007):

- Reino vegetal
- Reino animal
- Reino de los hongos,
- Reino protista (incluye los paramecios y las algas),
- Reino mónera (incluye las bacterias).

Fuente (Chaves A., *et al.*, 2016).

De estos grandes reinos o agrupamientos, se conoce que los reinos más abundantes son el animal y el vegetal, por este motivo el software que se diseñó profundiza en el ordenamiento de los seres vivos en torno a estos dos reinos. Sin dejar de lado, datos importantes referentes a los demás reinos que se encuentran en la naturaleza, pero si adquiriendo conceptos básicos sobre la importancia en conocer las especies presentes en el planeta, así como su distribución y

descripción, que permiten entender su funcionamiento y comportamiento en los ecosistemas. Fuente Molina (2014).

7.3.1. La taxonomía.

Es considera una subdisciplina de la biología, en donde su objetivo principal es reconstruir la filogenia o historia evolutiva de la vida, permitiendo dividir a plantas y animales en taxones anidados, acomodados en sus respectivas categorías taxonómicas. Para ello, la escuela cladística, permite nombrar taxones con un nombre en latín; este nombre con su respectiva descripción lo diferencian de otros taxones o especies. Fuente (Chaves A., *et al.*, 2016).

El termino taxonomía, proviene del griego taxis, ordenamiento y nomos, ‘norma’ o ‘regla’; la ciencia de la clasificación. término que se utiliza para ordenar la diversidad biológica en taxones que se agrupan según sus semejanzas y/o diferencias que presentan, además son una evidencia de la historia natural, así como de las relaciones evolutivas que se han dado entre seres vivos de distintos grupos. Jerarquía que se establece cuando un taxón inferior (específico) es englobado por uno superior (genérico). Las categorías taxonómicas utilizadas actualmente son las siguientes: Especie - Género - Familia - Orden - Clase Filum (División) - Reino - Dominio. Fuente (Chaves A., *et al.*, 2016).

Caspar Bauhin, fue a quien se le ocurrió la idea de nombrar especies, al utilizar dos palabras combinadas, aunque finalmente fue Linneo el que desarrolló la nomenclatura para determinarlas, de esta manera cuando un investigador se refiere a una especie, utilizando el

nombre científico, el resto de la comunidad científica entenderá a que se refiere. Fuente de consulta Parra & Wolman (2007).

7.3.2. La nomenclatura.

Hace parte de la sistemática y se dedica a dar nombre a los seres vivos o (taxones). Es de aclarar que los primeros nombres que llegaron a tener los seres vivos, se conocían como nombres vernáculos o nombres comunes, pero presentaban los siguientes inconvenientes:

- No eran universales.
- El mismo ser vivo puede tener varios nombres comunes.
- Sólo se aplican según la lengua de la persona que lo nombra.

Existían casos, en los que varios seres vivos tienen el mismo nombre.

- Actualmente existen "Códigos de Nomenclatura", que buscan evitar confusiones o inconvenientes que se puedan generar, al nombrar una especie.

En la época prelinneana, las plantas vegetales, se conocían por un nombre que normalmente era una palabra larga en latín, conocida como sistema polinomial o polinomial, este incrementaba, según nuevos registros de especies semejantes.

Por ejemplo, la "hierba gatera" (*Nepeta cataria* L.), era nombrada como - *Nepeta floribus interrupte spiculatus pedunculatis* – su significado es *Nepeta* con flores en una espiga, pedunculada e interrumpida. Gracias a la publicación de "*Species Plantarum*" por Linneo en el año 1753, se estableció el sistema binomial, gracias a este Linneo describió y nombró muchas especies; este sistema es el que se utiliza en la actualidad, además Linneo en el año 1758 publicó

la décima edición de "Systema naturae" de diferentes especies animales, según el sistema binomial. Fuente Molina (2014).

Actualmente existen normas que regulan la creación de los nombres científicos, que se le dan a diferentes especies, estas siglas son:

- ICBN International Code of Botanical Nomenclature ó CINB Código Internacional de Nomenclatura Botánica (para las plantas).
- ICZN Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (para los animales).
- ICNB Código Internacional de Nomenclatura Bacteriológica (para las bacterias).

Fuente Molina (2014).

7.3.3. Reino animal.

Los animales son seres eucariotas, pluricelulares, heterótrofos, cuyas células no poseen pared y se agrupan formando tejidos, Generalmente, los animales se forman por la unión de gametos y la fecundación del óvulo por el espermatozoide origina el cigoto, que mediante un desarrollo embrionario y postembrionario, origina al individuo adulto. Fuente de consulta Chapuli, Jiménez & Rodríguez-Rey (s.f).

Los invertebrados son el grupo más numeroso dentro del reino animal, estos se caracterizan por carecer de una columna vertebral y de un esqueleto interno. Los invertebrados poseen un exoesqueleto que sostiene y protege sus órganos, por ejemplo - los escarabajos; pero hay invertebrados que no tienen ningún tipo de protección, por ejemplo - los pulpos. Fuente de

consulta (Chaves A, *et al.*, 2016). Los invertebrados se clasifican en diversos grupos: A continuación se nombran algunos.

- Artrópodos: un ejemplo son los caracoles y los insectos, hacen parte de los invertebrados ya que no poseen un esqueleto interno que sostenga su cuerpo.
- Moluscos: un ejemplo son los caracoles.
- Gusanos: de cuerpo alargado, blando, cilíndrico o plano que se mueven encogiéndose y estirando su cuerpo.
- Equinodermos: viven en el fondo marino y poseen un exoesqueleto con placas que tienen espinas.
- Medusas: un ejemplo son las medusas de mar.
- Esponjas: con forma de saco y una gran cantidad de agujeros laterales.

Las aves y los peces forman parte de los seres vertebrados, que tienen definido un tronco, la cabeza y las extremidades. Fuente de consulta Chapuli, Jiménez & Rodríguez-Rey (s.f).

7.3.4. Reino vegetal.

Este reino incluye seres eucariotas, pluricelulares, fotosintéticos, que se encuentran en el medio terrestre gracias a la aparición de la epidermis, tejido que aísla al individuo de la desecación, también han desarrollado estructuras que le permiten fijarse al sustrato y absorber nutrientes. La reproducción de los vegetales puede ser asexual o sexual, en donde la reproducción sexual se realiza mediante la unión de células gaméticas de diferente tamaño y el gameto masculino se denomina como anterozoide mientras que el gameto femenino como oocito

u ovocito. Fuente (Chaves A, *et al.*, 2016). La unión de los gametos forma el cigoto, que da origen a un embrión pluricelular.

Las plantas tienen un ciclo biológico diplohaplonte, con alternancia de una fase haploide, esta se denominada gametofito debido a que se producen gametos masculinos y femeninos, al presentarse la fecundación de los gametos en la fase diploide, se forma el cigoto y a su vez se origina el esporofito, en donde se da la meiosis, originando esporas que inician nuevamente la fase del gametofito, esta fase gametofítica disminuye hasta ser microscópica, mientras que, el esporofito pasa de ser una estructura que aparece solo en épocas reproductivas, a ser una estructura macroscópica, con crecimiento anual, en plantas superiores. Fuente Molina (2014).

7.4. Las tecnologías de la información y comunicación.

Son herramientas que facilitan el manejo y la transmisión de contenidos, mediante las tecnologías presentes como ordenadores, celulares, tabletas, entre otros.

Cabero (1998), en su documento *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*, considera que:

Las TIC, son muy variadas y en todas ellas se les tiende a considerar como instrumentos que giran en torno a la información, pero Cabero considera que las TIC giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones y lo hacen de forma aislada, interactiva e interconexionada, permitiendo conseguir nuevas realidades comunicativas”. Cabero (pp. 1-2)

El autor Cabero (1998), considera que las TIC, son una excelente herramienta que permite la comunicación sincrónica y asincrónica, de manera eficaz, destacando que es un logro logro que en décadas atrás no se había logrado. Por este motivo junto a otros beneficios que proporcionan, son de gran impacto en este siglo.

La autora Belloch (s.f), considera que las TIC son un conjunto de tecnologías que posibilitan la manera para ingresar a diferentes tipos y fuentes de información, además de permitir producirla y comunicarla, al utilizar diferentes maneras de proyección de la misma, que pueden ser textos, imágenes, sonidos, entre otros.

Por su parte MINTIC (2015), en su publicación sobre el comportamiento macroeconómico del sector TIC, describen las composiciones del sector TIC, clasificándolas como bienes, de los que se distribuyen en dos grandes categorías, así:

Categorías de equipos, aparatos periféricos y terminales.

Categoría componentes y bienes TIC diversos.

Este componente mencionado, se refiere según MINTIC (2015), a bienes TIC, que hacen referencia a elementos físicos o hardware como parte de un sistema informático.

Componente de producción de servicios TIC, este se subdivide en las categorías:

Servicios y redes de telecomunicaciones.

Leasing o servicios de arrendamiento de equipos.

Este componente de servicios TIC hace referencia a las soluciones a necesidades que evidencia la economía frente al uso indispensable de redes de telecomunicación, según MINTIC (2015).

El último componente que mencionan en su publicación, se refiere al uso y la apropiación de las TIC, como servicio público. Fuente MINTIC (2015).

Para los autores Martínez, Ceceñas, & Martínez L. (2014), en su publicación “¿Qué TIC’S?”, recopila diferentes artículos, en donde las opiniones de los autores reconocen la importancia de las TIC, en diferentes procesos, la alumna de la especialidad en Asesor Técnico-Pedagógico que imparte la Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana de la Universidad Juárez del Estado de Durango Gloria Sharane Kisaí Puentes Fraire, opina en su artículo que las TIC, son de gran importancia en los procesos educativos, por su influencia en docentes y estudiantes. Haciendo énfasis además en cómo se han modificado diferentes aspectos de la vida y la influencia comunicativa que se maneja en los medios de transmisión visual y auditivos.

Santa Daniela Meza Rodríguez, alumna de la misma especialidad, se refiere a las TIC desde la apropiación, considerando diferentes aspectos a tener en cuenta como la infraestructura, las capacidades individuales, elementos familiares y de la vida cotidiana que posibilitan o no esta apropiación.

ServiciosTIC (citado en Universidad de Antioquia, 2015), se refieren a las TIC como el conjunto de tecnologías diseñadas para gestionar y enviar información entre sitios, incluyendo las soluciones para el almacenamiento de esta información, cálculos de resultados, así como la elaboración de documentos.

Partiendo de estos conceptos y opiniones sobre las TIC, se puede afirmar que son el conjunto de medios y dispositivos que permiten la comunicación y todo lo que conlleva la generación de información y transferencia de la misma.

De ahí su importancia de utilización y apoyo en el sistema educativo, como herramienta que posibilita procesos y genera motivación en el desarrollo de los mismos, al entender que los estudiantes de esta época se familiarizan fácilmente con estas tecnologías.

7.5. Software educativo.

Desde un punto de vista técnico, hay gran cantidad de documentos digitales y físicos que especifican el significado de software. El diccionario de informática publicado por la Oxford University Press (1993) define el término software o programa como una aplicación a aquellos componentes de un sistema informático que no son tangibles, a su vez el autor Freedman (1984) establece que es un programa, que incorpora instrucciones y/o comandos que generan un funcionamiento general o particular.

En la investigación “*Accesibilidad en aplicaciones informáticas*” se establece una clasificación del Software en dos grupos, según Prendes Espinosa & Amorós Poveda (s.f), se presentan así:

1. Programas de sistema.
2. Programas específicos.

Programas específicos.

Programas educativos.

Ahora las aplicaciones educativas o software educativo, deben cumplir con ciertos requisitos, entre las propuestas que se basan en la interfaz, se ilustra el basado en las

características que menciona el autor Moral Pérez (s.f), quien en su publicación “*Diseño de un soporte pedagógico y técnico de un soporte hipermedia para el uso didáctico de los recursos audiovisuales*”, consideran diferentes aspectos que se deben tener en cuenta en la elaboración de multimedia, partiendo de las siguientes categorías:

Características relativas al usuario y sus exigencias.

Particularidades del sistema.

En su conjunto hacen referencia a la facilidad de manejo, originalidad, versatilidad, homogeneidad, adaptabilidad, agilidad, interactividad, velocidad, conectividad, entre otros aspectos importantes para que un usuario se sienta agrado por este tipo de productos.

Para el autor Pérez Márquez (1995), el software educativo es un programa para ordenador creado con la finalidad de ser utilizado como medio didáctico que facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje, el autor considera que entre las características de un software, se encuentran:

- Presentan un fin didáctico.
- Son interactivos y permiten el intercambio de información.
- Se adaptan al ritmo de trabajo de los estudiantes.
- Presentan facilidad en su uso.

El software educativo que se propone en esta investigación, fue construido con un algoritmo que responde a un entorno dinámico, cuyo propósito es ser utilizado como herramienta de apoyo para el área de ciencias naturales, incorporando una estructura

ramificada como manifiesta Pérez Márquez (1995), siguiendo recorridos pedagógicos diferentes según el juicio de los alumnos o su decisión de profundizar en diferentes temas. En este sentido, es un software que responde a la IDEA-SEMILLA de Pérez Márquez (1995), *“Las ideas-semilla, que llevan el germen de un buen programa didáctico”*, frente al QUÉ (materia y nivel) y el CÓMO (estrategia didáctica), cuyo propósito es apoyar el proceso docente en el aula de clase, propiciando interactividad entre aplicación – usuario, generando ambientes de aprendizaje relevantes por su motivación y fortalecimiento de habilidades.

La autora Leguizamón González, (s.f), en su ponencia titulada *“Diseño y desarrollo de materiales educativos computarizados MEC’S): una posibilidad para integrar la informática con las demás áreas del currículo”*, considera que el diseño de un material educativo, no es complejo, pero ratifica que la importancia del material se encuentra en el proceso para generar un producto apropiado, con un objetivo claro y alcanzable, de ahí que se pueda ejecutar y/o utilizar como apoyo educativo.

El autor Pérez Márquez (1995), considera que el término software educativo, se refiere a los programas diseñados normalmente para un ordenador y de uso específico - didáctico, que facilita los procesos de enseñanza – aprendizaje, también considera que la finalidad del mismo, deriva de las funciones, así:

- Función informativa.
- Función instructiva.
- Función motivadora.
- Función evaluadora.
- Función investigadora.

- Función expresiva.
- Función metalingüística.
- Función lúdica.
- Función innovadora.

De allí su finalidad educativa solo pretende facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, contribuyendo con estos aplicativos como herramientas de apoyo a la labor docente.

7.6. Estrategia didáctica.

Para el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (s.f), una estrategia consiste en una guía de acción, en donde su finalidad es orientar procesos para la obtención de resultados, que se logran al proyectar un sentido a las acciones, que se realizan bajo una supervisión y culminan en metas propuestas.

Los autores Díaz & Barriga (2002), sustentados en diferentes autores, consideran que una estrategia, debe emplearse como un procedimientos flexible, heurísticos y adaptable, según las capacidades, conocimiento, contextos o secuencias de enseñanza que trate.

Otros autores proponen que existen dos tipos de estrategias en el ámbito educativo, estas son las que se utilizan como estrategias de enseñanza, donde según Ferreiro (2004), son formas que el docente ha empleado, para facilitar el aprendizaje del estudiante y la estrategias de aprendizaje que corresponde a la manera como el estudiante apropia la información, con el propósito de aprender, según el autor Rosales (2017), para el caso de las estrategias de enseñanza, los autores Díaz & Barriga (2002), consideran que las estrategias de enseñanza proveen a los docentes de

una herramienta de apoyo potente que permite generar en los estudiantes un aprendizaje con significado.

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (s.f), establecen que una estrategia, independiente de su objetivo, se compone de tres partes esenciales para cumplir con la meta propuesta, para ello se representa una estrategia planteada desde un fin institucional o de un centro educativo así:

Primero – se reconoce al ser en su formación y orientación, teniendo en cuenta su proyección en la sociedad, de ahí le corresponde al centro educativo que esta estrategia que se plante sea acorde con el horizonte institucional – misión.

Segundo – una vez se establece la proyección en la sociedad, se considera de manera apropiada un efectivo ordenamiento de contenidos adecuados que contribuyen en la acertada base para abordar de manera secuencial e hilada una construcción del sujeto o estudiante hacia la misión.

Tercero – en este apartado se tienen presentes las capacidades que pueden presentar los estudiantes a nivel individual y/o grupal, frente al compromiso que se va a adquirir, para desarrollarlo sin mayores tropiezos.

Ahora la definición para el termino didáctica, según el portal Significados.com – “Qué es Didáctica" (2014), se entiende como el arte de enseñar, considerándose en la pedagogía como la encargada de optimizar procesos.

Reforzando estos términos, el autor Serna M. (2017) menciona en su documento *“Geoinformática aplicada con Aprendizaje Basado en Problemas”*, que las estrategias didácticas son planes de acción que se elaboran de manera intencionada, propuesta por un docente en sus actividades de aula, con el propósito de direccionar y estructurar un proceso de carácter formativo, en donde los resultados se reflejan en el aprendizaje de sus estudiantes.

De ahí, se puede concebir una estrategia didáctica, como un medio que permite programar una serie de recursos y elementos, para provocar un estímulo y ambiente adecuado que se direcciona en el sentido planeado por el docente, quien fija en este propósito una metas de aprendizaje.

8. MARCO LEGAL

Esta investigación esta reglamenta por leyes, políticas y artículos que fundamentan lo referente a las TIC, propiedad intelectual, habilidades TIC, educación y derechos básicos de aprendizaje, reglamentos que se presentan a continuación:

Políticas en ciencias naturales correspondiente a los lineamientos, competencias, estándares, temas y derechos básicos de aprendizaje – DBA.

Políticas de incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO: Las TIC pueden contribuir al fortalecimiento y la gestión de la planificación educativa democrática y transparente.

Competencias TIC UNESCO 2008, en donde se explican los motivos, la estructura y el enfoque del proyecto de competencias en TIC para docentes con el propósito de fortalecer y desarrollar en los estudiantes habilidades digitales.

Artículo 61 de la constitución política de Colombia de 1991: “El estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley”

Decreto 2041 de 1991: Crea la Dirección Nacional del Derecho de Autor, estructura y funciones.

Decreto 1278 de 1996: Fija la estructura interna de la Dirección Nacional de Derecho de Autor y se establecen sus funciones.

Resolución Número (5398) de Julio 5 De 2011: Por la cual se reglamentan las estrategias de incorporación de las TIC en las Secretarías de Educación, las Instituciones Educativas y las Instituciones que cuentan con Educación Superior, facilitan la renovación de las prácticas pedagógicas.

Ley 34/2002, Servicios de la Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico (LSSI), cuya finalidad es regular las actividades realizadas por medios electrónicos.

Ley 11723: sancionada en 1933, conocida como "Ley de Propiedad Intelectual" o "Ley de Propiedad Científica, Literaria y Artística", que regula lo referente a derecho de propiedad de una obra artística, científica o literaria, derechos de coautor, enajenación o cesión de una obra, licencias, entre otras.

Proyecto de ley sobre Software Libre: de Marzo de 2001, presentado por Marcelo Luis Dragan, Diputado Nacional por la provincia de Tierra del Fuego, en donde se establece la obligación de usar prioritariamente Software Libre en la Administración Pública Nacional.

Ley 1341 del 30 de julio de 2009, que definen las TIC como una serie de herramientas, promoviendo el acceso y uso de las mismas a través de la masificación, garantizando la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortaleciendo la protección de los derechos de los usuarios.

.

La ley 33 de 1987 y la ley 565 del 2000, estipula las obligaciones internacionales para la protección del software como objeto del derecho de Autor.

Ley 1753 de 2015 – artículo 39. Determina el fortalecimiento al desarrollo de software, aplicaciones y contenidos digitales con impacto social.

9. METODOLOGÍA

El desarrollo de este trabajo de investigación, se articula a través de un enfoque mixto según Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista (2010), debido a que su estructura y desarrollo se inicia con la recolección y el análisis de datos cuantitativos obtenidos, derivados de instrumentos de medición diseñados para coleccionar información puntual y cualitativos puesto que se realizarán descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y conductas observadas. Se realizó un análisis cualitativo para el diseño de la estrategia didáctica a partir de la revisión documental y de estudios que han abordado temas similares, así mismo mediante una rejilla de observación diligenciada al final de cada sesión, durante la implementación de la estrategia didáctica se recolectó y analizó información para determinar los aportes de la misma. Se realizaron pruebas tipo test de conocimiento los cuales arrojaron información cuantitativa que permitió dar soporte a la investigación.

9.1. Tipo de investigación.

Esta propuesta de investigación, tendrá un punto de vista mixto, porque recoge las apreciaciones de los sujetos, en donde se aplicaran pre-pruebas a los grupos que hacen parte de la investigación y finalmente se aplica pos-prueba, característica de una investigación pre-experimental con un solo grupo según Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista (2010), para este caso, al grupo se le aplica la pre-prueba, reciben un estímulo y posteriormente se aplica una pos-prueba.

Ilustración 2. Representación gráfica del Diseño con pre-prueba, pos-prueba con un solo grupo.

G O₁ X O₂

Fuente: Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista (2010).

- G: Representa el grupo de estudio.
- O₁: Pre-prueba aplicada al grupo.
- X: Representa el Tratamiento experimental.
- O₂: Pos-prueba aplicada al grupo.

9.2. Variables dependiente e independiente.

Para los autores Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista (2010) Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse, en cuyo caso, esta investigación plantea la aplicación de una estrategia didáctica, para lograr obtener cambios en las habilidades de indagación y explicación de fenómenos, en el área de ciencias naturales y educación ambiental, en donde la muestra de estudio son estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, por este motivo se establecen como variables de estudio las presentadas en la (Tabla 2); estas fueron definidas, considerando la relación que presentan entre ellas y su relevancia para obtener resultados en esta investigación, así como su correlación con la estructura, metas y objetivo general propuesto.

Tabla 2. *Variables dependiente e independiente analizadas en esta investigación.*

VARIABLE INDEPENDIENTE		VARIABLE DEPENDIENTE
Estrategia didáctica mediada por un software educativo y el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP	Habilidades para las ciencias naturales	Indagación
		Explicación de fenómenos

Fuente: Elaboración propia.

9.3. Hipótesis de investigación.

H1: La estrategia didáctica que involucra el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP y un software educativo, fortalece las habilidades de indagación y explicación de fenómenos en el área de ciencias naturales de grado octavo.

H0: La estrategia didáctica que involucra el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP y un software educativo, no fortalece las habilidades de indagación y explicación de fenómenos en el área de ciencias naturales de grado octavo.

9.4. Fuentes de información.

Estudiantes y docentes de grado octavo de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla del municipio de Somondoco – Boyacá.

Documentación correspondiente a políticas nacionales e internacionales sobre inclusión de las TIC en el ámbito pedagógico; investigaciones y estudios sobre software educativo, Aprendizaje Basado en Problemas - ABP, estrategias didáctica y el uso de herramientas TIC para apoyar procesos educativos en ciencias naturales, y sobre las habilidades de indagación y explicación de fenómenos en ciencias naturales; y estándares y competencias correspondientes al grupo etario según serie guía número 7 MEN (2004).

9.5. Instrumentos.

Como instrumentos de medición se realizaron encuestas tipo test para determinar el nivel de conocimientos en diferentes temas que se abarcan en el área de ciencia naturales y educación ambiental, con el propósito de permitir realizar un análisis estadístico, como fuente de datos que permite proceder y direccionar los procesos y acciones, al contar con estos instrumentos como soporte y base, para guiar el proceso, al contar con una lectura del contexto o problemáticas. Por este motivo, se da una breve descripción de los instrumentos aplicados en esta investigación y su finalidad:

Test diagnóstico: Para permitir identificar falencias en las temáticas que generan mayor dificultad de aprendizaje en el área de ciencias naturales. Con el propósito de seleccionar entre varias temáticas el de mayor dificultad y tomar medidas sobre el mismo.

Pre-test: Una vez identificado el tópico a trabajar, se genera una prueba con cuestionamientos específicos sobre este tema con el propósito de compararlos con los resultados del pos-test.

Pos-test: La aplicación de este instrumento sobre preguntas referentes al tópico de trabajo, se aplica posterior al estímulo trabajado con los estudiantes, permitiendo verificar la efectividad del estímulo, al realizar comparaciones con los resultados obtenidos en el pre-test.

Rejilla de observación: Esta se define con el propósito de recoger datos que solo se evidencian y observan durante el proceso de ejecución de la estrategia didáctica.

Los instrumentos propuestos en esta investigación, se enfocaron en la colecta de datos que permiten analizar la situación presente, direccionar la investigación, comparar los resultados y concluir en una respuesta orientada por el objetivo general propuesto.

9.6. Población y muestra.

Estudiantes de grado octavo que en su pensum académico registran el área de ciencias naturales y educación ambiental como asignatura que se debe abordar durante un año académico, en la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla del municipio de Somondoco en el departamento de Boyacá.

9.7. Unidad de análisis.

Según documentos y registros presentados en el colegio, los estudiantes de la Institución, se caracterizan por su responsabilidad con los trabajos y tareas, además contribuyen con un ambiente en el aula, que se caracteriza por el acogimiento unos a otros y de ayuda mutua, que les permite cumplir con todos los requisitos exigidos en el manual de

convivencia, se destaca el respeto tanto dentro del aula como fuera de ella, característica de estudiantes que se han formado basados en la disciplina y el fortalecimiento de un buen comportamiento, resaltando su disposición y acuerdo con el desarrollo de ideas, para obtener eficiencia al estudiar, analizar temas poco comprendidos, investigando sobre lo que no se sabe y de este modo adquirir más conocimientos.

Los estudiantes de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, son responsables, participativos, expresen sus puntos de vista y así mediante la socialización quieren comprender con efectividad su contexto y poder lograr sus metas.

9.8. Estructura y diseño de etapas de la investigación.

Inicialmente se planteaba como modelo a seguir, las etapas del Modelo de Diseño Instruccional - ADDIE, caracterizado por sus fases de:

Análisis: Actividades que se llevarán a cabo, una vez se conoce el tópico de trabajo.

Diseño: Selección de la estrategia de trabajo.

Desarrollo: Medios y recursos necesarios para que se dé el proceso.

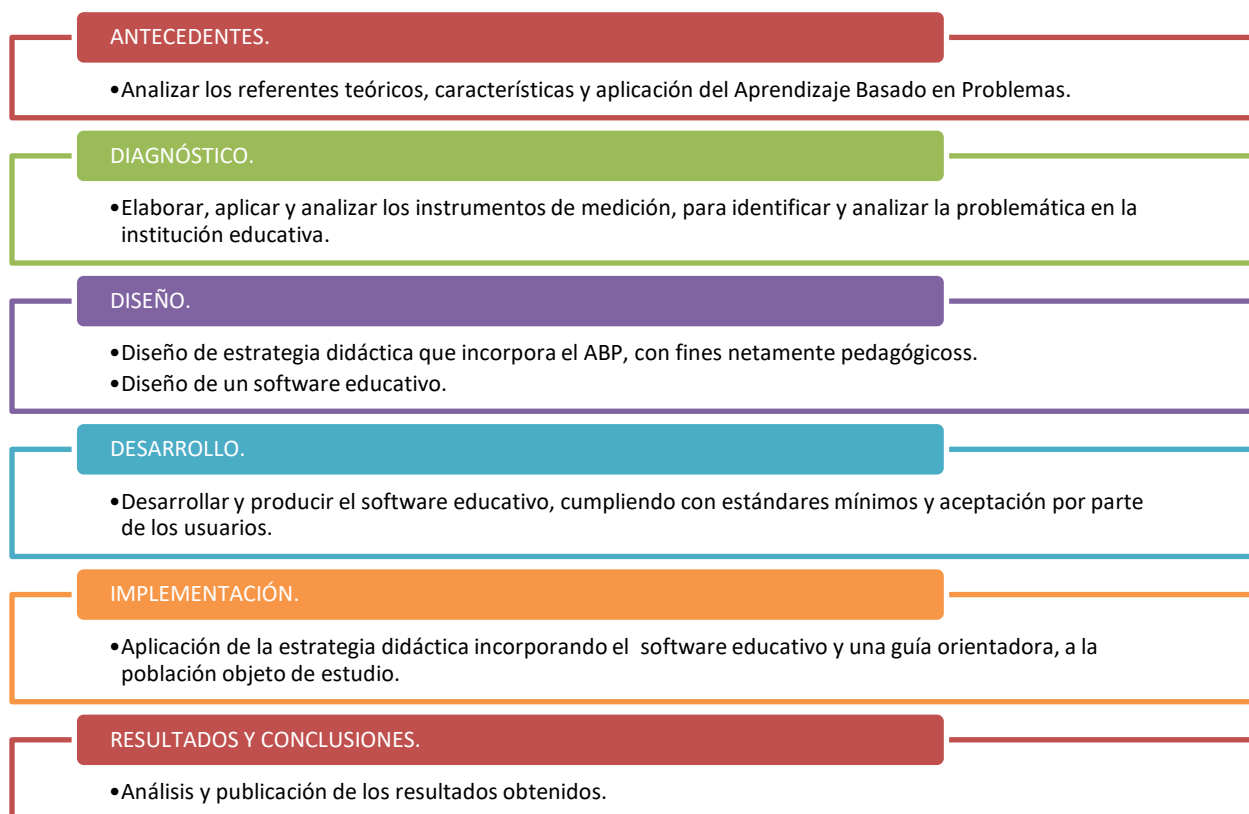
Implementación: Aplicación de la estrategia.

Evaluación: Resultados del proceso.

Finalmente se logró estructurar las etapas de esta investigación, con un diseño que permitió en este proceso de desarrollo, planificar el progreso y ejecución del trabajo investigativo, aprobando cada uno de ellos y culminado en los resultados, de ahí surge la estructura modelo, a la cual se le hicieron los respectivos ajustes y adaptaciones pertinentes, que suplen las

necesidades y requerimientos de esta investigación (*Ilustración 3*), en cuyo caso aborda las etapas; antecedentes, diagnóstico, diseño, desarrollo, implementación, resultados y

Ilustración 3. Representación gráfica de las etapas que aborda la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

10. RESULTADOS

10.1. Estrategia didáctica apoyada en el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP.

Una vez se realizó la consulta bibliográfica de diferentes fuentes informativas sobre el Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, en donde autores como (Barrows & Tamblyn, 1980), (Garzón & Zárate, 2015), entre otros, afirman sobre los resultados positivos que

conlleve su aplicación, se estructuro y organizo información sobre el ordenamiento de los seres vivos, de tal manera que se abordara con los pasos que propone el ABP, de ahí se incorporaron textos acompañados de gráficos en una guía orientadora del proceso, que permitía al estudiante conocer su contexto y explorar el territorio; esta guía se elaboró cuidadosamente tomando como referente al autor Serna M. (2017), quien considera que una estrategias didáctica se planea de manera intencional, con el propósito de direccionar y estructurar un proceso, por esta razón se establecieron pasos que permiten al estudiante cuestionar situaciones, a raíz de las incógnitas y/o vacíos conceptuales presentes sobre el tópico abordado “ordenamiento de los seres vivos”, de esta manera la incorporación de los pasos del ABP, fueron contundentes, pues son los pasos apropiados para un proceso investigativo, acorde al área de ciencias naturales, que promueve la curiosidad y los primeros pasos investigativos o exploratorios en los estudiantes; finalmente la guía aborda el paso de búsqueda de información y es ahí en donde la estrategia didáctica en su totalidad, incorpora el software educativo, como respuesta y fuente de apoyo, que permite mediante su interactividad una aprehensión de términos referentes al tópico trabajado; y siguiendo los aportes del autor Pérez Márquez (1995), el software educativo elaborado para utilizar desde un ordenador, se creó con la finalidad de apoyo didáctico para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, es así como esta aplicación digital permitía controlar la consulta de los contenidos, bajo la supervisión y acompañamiento del docente de área, evitando la distracción en fuentes diferentes que posiblemente se podían generar, así, una vez culminada la exploración en el software educativo, los estudiantes daban respuesta a las preguntas problema identificadas en los primeros pasos propuestos en la guía y que se enfocaban hacia el tópico trabajado, proceso pedagógico que fue mediado por secuencias estratégicamente pensadas, que

permiten potenciar diferentes habilidades en los estudiantes, así como lo sugieren los autores Olivares & Heredia (2012), frente a la postura crítica que produce la aplicación del ABP.

10.2. Diagnóstico.

Contando con el acompañamiento de la docente Alejandra López Castelblanco, bióloga de la UPTC de Tunja y docente de ciencias naturales en la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla de Somondoco – Boyacá, se estableció que en el grado octavo, en los dos últimos años, los estudiantes evidencian dificultades de aprendizaje, enfocados en temas específicos dentro de su área, de ahí se logra establecer que las posibles temáticas a intervenir son:

- Genética.
- Reproducción.
- Clasificación.

Teniendo en cuenta que estos temas son extensos, se diseñó un instrumento de medición (*Anexo A*), que permitió recopilar datos precisos para identificar la temática de mayor dificultad para los estudiantes.

Este instrumento diagnóstico, contenía setenta y cinco (75) preguntas, veinticinco (25) por cada tema central trabajado y fue aplicado a 15 estudiantes que cursaban el grado octavo en la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla de Somondoco – Boyacá, de esta manera se

obtuvo un resultado de 375 repuestas por cada tema, en donde la tabulación de los datos se analizó de la siguiente manera:

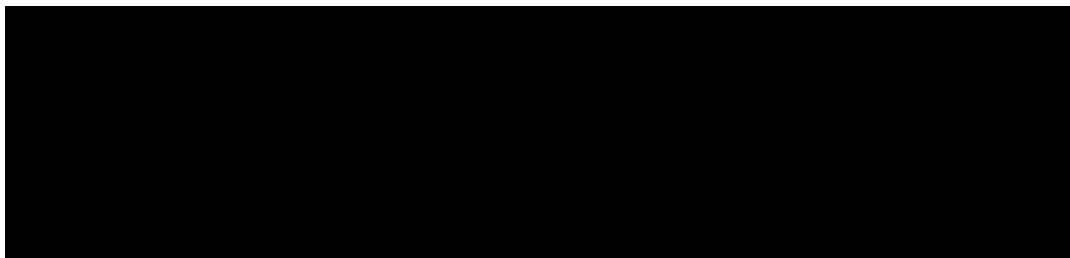
En el caso de las preguntas generadas sobre la temática de genética, se observa que los estudiantes respondieron de manera correcta 220 preguntas que equivalen al 58.7%.

Para el caso del tema sobre reproducción, los estudiantes respondieron de manera correcta 238 preguntas que equivalen al 63.5%.

En el caso del tema sobre clasificación, los estudiantes respondieron de manera correcta 183 preguntas que equivalen al 48.8%.

De esta manera se analizó el desempeño en cada temática, mediante la aplicación de una formula (*Ilustración 4*), así:

Ilustración 4. Aplicación de fórmula – obtención de cifras porcentuales.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez se aplicó una regla de tres, se generaron los datos que permitieron medir el nivel que presentaba el grupo de estudiantes en cada uno de estos tópicos, su análisis (*Anexo B*) permitió evidenciar que los estudiantes presentaban mayor dificultad en el aprendizaje del tema “clasificación” (*Tabla 3*).

Las preguntas se ubicaron de manera aleatoria ver (*Anexo A*), tal como se presentan en la (*Tabla 3*), columna central, en donde se describe a que tema pertenece cada pregunta y la cantidad de aciertos que tuvo, con el fin de seleccionar la temática de trabajo según la tendencia que presentara de repuestas incorrectas; en donde el indicador para la elección del tema es el mayor porcentaje de repuestas incorrectas.

Tabla 3. *Diagnóstico sobre los temas que normalmente presentan mayor dificultad en su aprehensión a los estudiantes de grado octavo.*

TÓPICO	LISTA DE PREGUNTAS QUE PERTENECEN A CADA UNO DE LOS TÓPICOS	Aciertos	
		Correctos	Incorrectos
Genética	37-57-66-42-15-75-43-28-52-1-6-9-65-18-14-31-67-44-20-17-5-61-22-74-53	58.7%	41.3%
Reproducción	21-8-40-71-10-7-58-45-13-12-32-73-35-33-62-46-25-30-54-16-26-34-47-48-39	63.5%	36.5%
Clasificación	23-3-4-68-19-50-49-56-11-41-70-38-51-60-55-27-2-24-59-63-64-36-29-69-72	48.8%	51.2%

Fuente: Elaboración propia.

Sumada a esta dificultad que se detectó en el tema de clasificación, correspondiente al ordenamiento de los seres vivos, se pudo identificar que los estudiantes presentaban problemas referentes a la explicación de fenómenos que suceden en la naturaleza, así como problemáticas para localizar información e indagar sobre estos; esta problemática fue diagnosticada a los estudiantes, de manera general por la docente de área, quien informo en entrevista con el investigador, sobre estos hechos, a fin de buscar una estrategia o acción que permitiera mejorar y/o fortalecer estas habilidades, durante el proceso de ejecución de la investigación.

10.3. Diseño de la estrategia didáctica.

Soportado en las investigaciones de los autores Barrows & Tamblyn (1980), quienes afirman que Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que posibilita el conocimiento, el desarrollo de competencias, entre otras, y los autores Sánchez S. & Ramis (2004), en donde indican en su investigación “*Aprendizaje Significativo Basado en Problemas*” que el (ABP), es una estrategia práctica y segura, estableciéndose como una herramienta adecuada para guiar un proceso, permitiendo el fortalecimiento de habilidades en estudiantes motivados por el desarrollo de esta práctica, como lo indican los autores Olivares & Heredia (2012), entendiendo que debe ser adoptada de manera didáctica y flexible, indicaciones sugeridas por los autores Ortiz Vidal & Tomás Tomás, (s.f), Díaz & Barriga (2002), quienes sustentan sobre la adaptabilidad que debe manejarse mientras se desarrolla la estrategia didáctica, para que se convierta en una herramienta de apoyo útil en el aula, como lo considera el autor Díaz & Barriga (2002), de ahí, responder a este ítem, implicó acordar una adecuada planificación, con el propósito de dar un apropiado seguimiento a la propuesta, evitando tropiezos, al considerar factores externos que influyeran en la aplicación, entre estos se enuncian:

- Proponer pasos que eviten desviarse del tema central propuesto.
- Mantener la atención de los estudiantes.
- Generar una propuesta de trabajo diferente.
- Incorporar variedad de recursos, atendiendo diferentes estilos de aprendizaje.
- Mantener la motivación de los estudiantes en el proceso.

- Abarcar diferentes espacios de trabajo.

En este orden de ideas, se veía la necesidad de contar con un procedimiento previo que permitiera conocer el contexto de aplicación de la estrategia (*Tabla 4*).

Tabla 4. *Planificación de la estrategia didáctica.*

ETAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA
Nivel educativo	Estudiantes de grado octavo, del área de ciencias naturales y educación ambiental
Objetivo de la estrategia	Esta estrategia se estructuró para que los estudiantes profundicen en su aprendizaje sobre el ordenamiento de los seres vivos o clasificación.
Descripción de los usuarios	Un punto importante es realizar un estudio del contexto de aplicación de la estrategia, tomando como punto de partida datos básicos de los sujetos de estudio.
Contenidos	Material acorde a la temática Ordenamiento de los seres vivos o clasificación.
Desarrollo y habilidades	Desarrollar y/o fortalecer habilidades en los estudiantes, tales como la indagación y explicación de fenómenos.
Recursos	Estudiantes, equipos de cómputo, zonas verdes, elementos del paisaje, útiles escolares, software educativo.
Evaluación de aprendizajes	La manera que se planteó para evaluar el trabajo, fue mediante la observación del proceso: interés, motivación, trabajo en equipo, respondiendo a un proceso cualitativo y una prueba tipo test, como parte de un proceso cuantitativo.

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de estos aspectos del contexto, se estructuró la estrategia didáctica (*Ilustración 5*), de tal manera que permitiera desarrollar y evaluar de manera continua su implementación, con el propósito de obtener un instrumento apropiado para iniciar el trabajo con los estudiantes.

Ilustración 5. Esquema gráfico que representa las etapas de la estrategia didáctica.



Fuente: Elaboración propia.

Planeación – esta etapa se subdivide así:

Indagación – En esta etapa se consultó una manera pertinente para abordar los contenidos referentes al ordenamiento de los seres vivos, así como las temáticas apropiadas para trabajar este tópico.

Definición de pasos y recursos – Como se va a realizar y que materiales o elementos se requieren.

Diseño de la guía orientadora – Diseño y organización de la clase coherente con los contenidos temáticos, la estructura del Aprendizaje Basado en Problemas, y el recurso educativo digital.

Aplicación de la estrategia – utilización del material por parte del docente de área, en su labor con los estudiantes.

Evaluación – Medición del alcance del instrumento y recomendaciones.

Acción de mejora – Adecuaciones prácticas y estratégicas para fortalecer el instrumento.

Llevar estos pasos, permitió realizar los ajustes necesarios, para proceder con el diseño del instrumento guía para orientar de manera apropiada el proceso y a su vez realizar un apoyo conceptual en la temática, mediante la incorporación del software en el aula, partiendo del proceso Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, siguiendo los pasos que proponen los autores Morales Bueno & Landa Fitzgerald (2004), así:

- Leer y analizar el escenario en donde se da el problema.
- Lluvia de ideas.
- Lista de lo conocido.
- Lista de lo desconocido.
- Lista de necesidades, relacionadas a la solución del problema.
- Definición del problema.
- Búsqueda de información.
- Resultados.

Partiendo de las etapas propuestas por los autores, se diseñó el instrumento (*Anexo C*)

“GUÍA ORIENTADORA DEL APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES

-ORDENAMIENTO DE LOS SERES VIVOS-” que direcciona el proceso, con el fin de permitir al docente llevar un procedimiento secuencial y controlando desde el instrumento guía y el apoyo apropiado en el software educativo.

Este instrumento incorpora enlaces y fuentes de consulta externos, que proporcionan información importante en los temas planteados, su diseño se acompaña de ilustraciones que permiten asociar los temas, para que sea llamativo visualmente por el usuario, además suministra ejemplos que aterrizan las ideas y pasos que abordan los estudiantes según su avance en esta estrategia didáctica que se basa en el ABP.

La guía se diseñó incorporando elementos clave, que llevan al estudiante a un aprendizaje motivador, poco convencional, constructivo y potenciador de habilidades; por este motivo la guía (*Anexo C*), incluye los siguientes ítems:

- Etapa de conocimientos previos – como punto de partida, bajo el título: “Analicemos nuestro entorno vivo”, propuesta para que los estudiantes observen el mundo en el que se encuentran, con una mirada crítica y analítica de especies animales y vegetales.
- Fase exploratoria – esta propone visualizar tres multimedia para reforzar lo observado en campo, planteando un análisis introspectivo de la biodiversidad y su presencia no solo a nivel regional sino mundial, haciendo una comparación de ecosistemas.
- La etapa de descripción – conlleva a conocer los sentimientos y expresiones de los estudiantes, además esta propuesta plantea una socialización, que permite identificar inquietudes y saberes de cada uno de ellos.

- Finalizadas estas fases se supera la primer etapa del ABP, que se refiere a “leer y analizar el escenario en donde se da el problema”, con el propósito de dar continuidad al ABP con la generación de ideas, lista de lo conocido, lista de lo desconocido, lista de necesidades, relacionadas a la solución del problema, definición del problema.
- La búsqueda de información que propone la etapa del ABP, se abarca mediante la guía, dirigiendo al estudiante a utilizar como herramienta de apoyo, el software educativo “¡Clasifiquemos a los seres vivos!”, el cual incorpora un material completo, puntual e interactivo, sobre el tema planteado.
- La etapa final del ABP “resultados”, se responde por los estudiantes, una vez han interactuado con la aplicación, considerando que se encuentran en capacidad de dar respuesta por sí mismos, a aquellas preguntas de interés particular que tenían.

10.4. Diseño del software educativo.

En esta etapa, debía iniciarse de manera estructurad, con el propósito de dar cumplimiento al diseño del software educativo, por esta razón se planteó diseñar la aplicación, siguiendo las etapas del Sistema de Diseño Instruccional – ADDIE, abarcando cada una de sus fases así:

10.4.1. Análisis.

Establecido como tema central de trabajo “la clasificación”; en coordinación con la docente de área (*Tabla 5*), se procedió a seleccionar los contenidos que debían ser incorporados dentro del software (*Tabla 6*), teniendo como producto final un esquema teórico - conceptual referente a la clasificación – ordenamiento de los seres vivos así.

Tabla 5. *Cronograma de encuentros – selección de contenidos para incorporar en el software.*

FECHA	ACTIVIDAD	LUGAR	HORA
Lunes 11 de septiembre de 2017	Sesión 1 – definición de contenidos	Sala de profesores	7:30 a.m.-8:30 a.m.
Jueves 14 de septiembre de 2017	Sesión 2 – definición de contenidos	Sala de profesores	9:00 a.m.-10:00 a.m.
Jueves 21 de septiembre de 2017	Sesión 3 – definición de contenidos	Sala de profesores	9:00 a.m.-10:00 a.m.
Lunes 25 de septiembre de 2017	Sesión 4 – definición de contenidos	Sala de profesores	7:30 a.m.-8:30 a.m.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. *Esquema de contenidos que incorpora el software.*

CLASIFIQUEMOS A LOS SERES VIVOS	
Introducción	Clasificación taxonómica Criterios de clasificación Nomenclatura Normas generales
Mundo Animal	Reino animales Especies en peligro de extinción Clasificación del reino animal Claves dicotómicas para animales Actividades Evaluación de la unidad
Mundo Vegetal	Reino plantas (Metafitas) Partes de una planta Las plantas y su aporte Claves dicotómicas

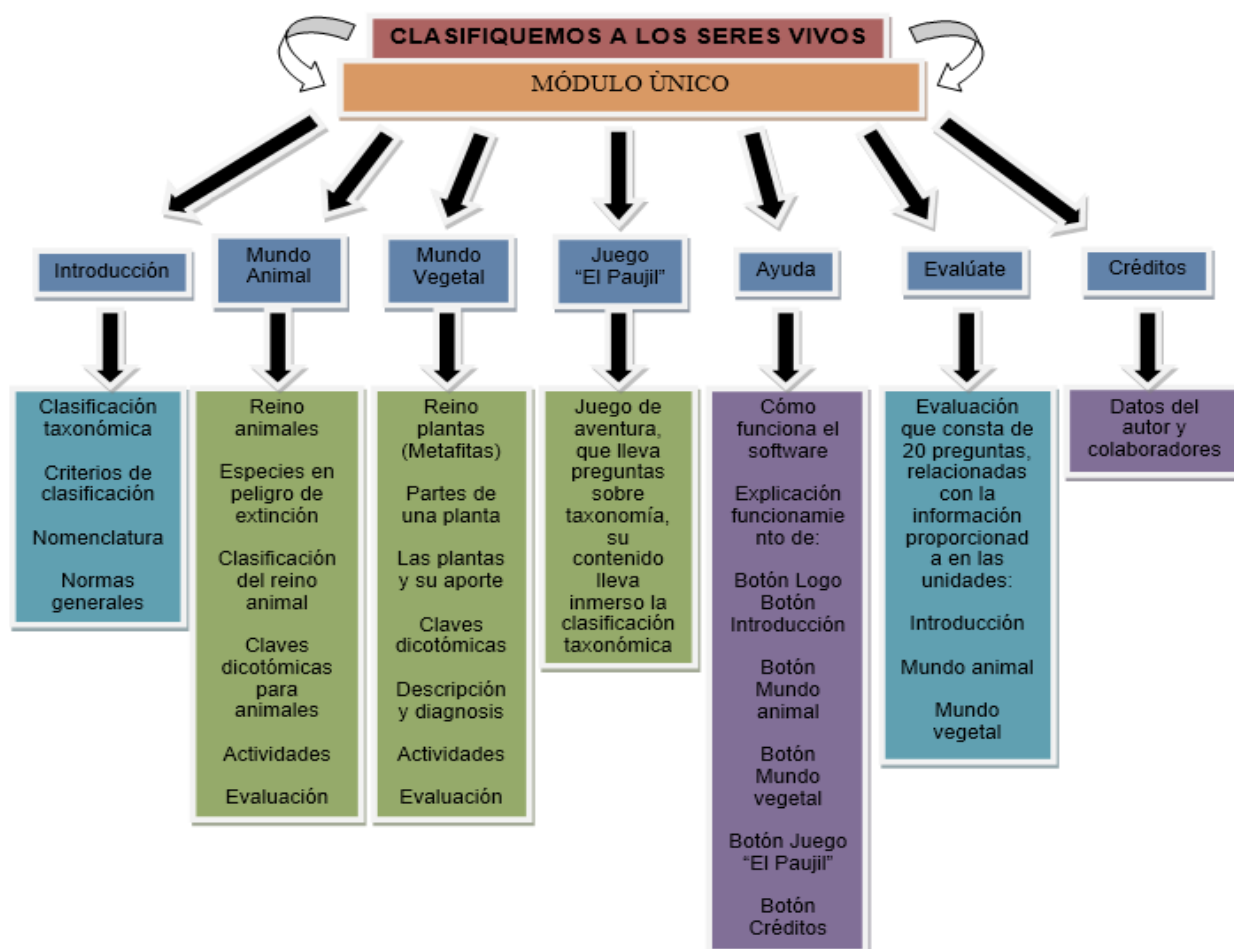
	Descripción y diagnosis Actividades Evaluación de la unidad
Juego “El Paujil”	Juego de aventura, que lleva preguntas sobre taxonomía, su contenido lleva inmerso la clasificación taxonómica
Evalúate	Evaluación que consta de 20 preguntas, relacionadas con la información proporcionada en las unidades: Introducción Mundo animal Mundo vegetal

Fuente: Elaboración propia.

10.4.2. Diseño.

Definidos los contenidos a incorporar en la aplicación educativa (*Ilustración 6*), se estableció que el diseño del software tendría siete botones que proporcionarían información y estrategias de aprendizaje encaminadas a desarrollar habilidades de indagación y explicación de fenómenos en el área de ciencias naturales, motivando a los estudiantes para que con su ingenio, creatividad y reflexión, contribuyeran en la resolución de problemas sobre clasificación y taxonomía, además de otros conceptos que incorporaba, observándose también en este aplicativo, como una herramienta de fuente de consulta y apoyo en los procesos educativos.

Ilustración 6. Esquema gráfico de los contenidos del software.



Fuente: Elaboración propia.

El software se estructuró de la siguiente manera:

- 1 botón de introducción de la temática planteada.
- 1 botón – unidad 1 Mundo Animal, con una introducción, 3 actividades (ejercicio de arrastre, concéntrese y crucigrama) y preguntas evaluadoras del proceso.
- 1 botón para acceder a un juego planteado.

- 1 botón unidad 1 Mundo Vegetal, con una introducción, 3 actividades (ejercicio de arrastre, concéntrese y crucigrama) y preguntas evaluadoras del proceso.
- 1 botón de evaluación, con preguntas generales, relacionadas con la temática planteada.
- 1 botón de ayuda que dará información sobre el manejo de todos los botones.
- 1 botón de información del diseñador.

Además el software debía incorporar un logo distintivo, que también actuara como botón una vez el usuario ingrese, logo con la función de regresar al inicio, en donde existe un clip animado de agrupación de especies según su orden.

10.4.3. Desarrollo.

Para el desarrollo del software educativo, se diseñó en la aplicación Adobe Flash Professional CS6 y lenguaje Action Script 2.0 que permite una sintaxis práctica y de fácil comprensión, posibilitan plantear y diseñar actividades interactivas básicas o complejas según la habilidad del diseñador.

Al abrir el software, se observar título “¡Clasifiquemos a los seres vivos!”, (*Ilustración 7*). Al lado izquierdo del título se encuentra el logo que identifica el software, también se observa una montaña y un mar, que indican los rangos altitudinales, con que evidencian la distribución de las especies entre los rangos altitudinales.

Ilustración 7: Interfaz del software.



Fuente: Elaboración propia.

Al finalizar la animación, las especies de plantas y animales quedan situadas en la montaña y el mar (*Ilustración 8*), posteriormente se presenta un cuadro de introducción de texto, en donde el estudianta ingresa su nombre junto a un botón de acceso al software.

Ilustración 8: Interfaz del software.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez el usuario ha ingresado, se presenta una interfaz (*Ilustración 9*), con un marco basado en las cadenas de ADN y un clip animado que muestra el agrupamiento de invertebrados según “El orden”.

Ilustración 9: Interfaz de consulta de unidades.



Fuente: Elaboración propia.

Debajo el título se visualizan los botones de ingreso a las unidades (*Ilustración 10*).

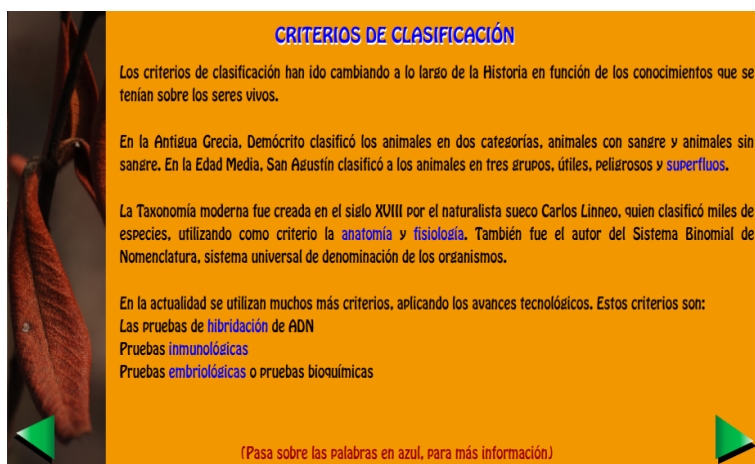
Ilustración 10: Botones interactivos del software.



Fuente: Elaboración propia.

La unidad de introducción (*Ilustración 11*), muestra los contenidos a trabajar, acompañados de imágenes con el propósito de generar agrado al usuario, las palabras desconocidas o de importancia están resaltadas en color azul, para que el usuario al pasar el puntero sobre ellas, se desplieguen un clip que contiene el significado.

Ilustración 11: Software – unidad de introducción.



Fuente: Elaboración propia.

Las unidades de mundo animal y mundo vegetal (*Ilustración 12*), incorporan las temáticas planteadas, acompañadas de imágenes y contenidos breves y precisos.

Ilustración 12: Software – unidades mundo animal y mundo vegetal.

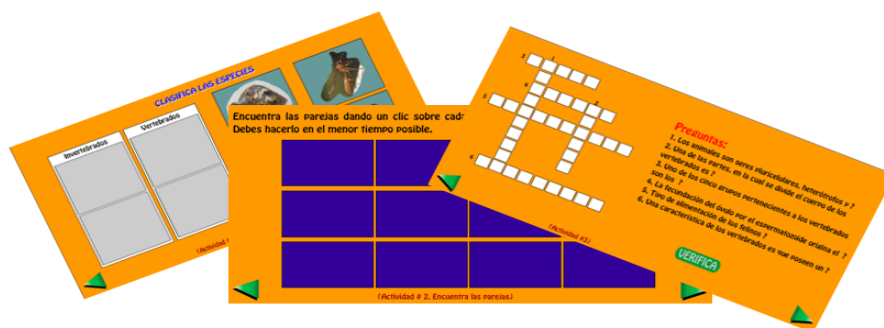


Fuente: Elaboración propia.

Las unidades mundo animal y vegetal (*Ilustración 13*), incorporan estas actividades:

- Arrastre.
- Concentración.
- Crucigrama.

Ilustración 13: Software – actividades que incorporan las unidades mundo animal y mundo vegetal.

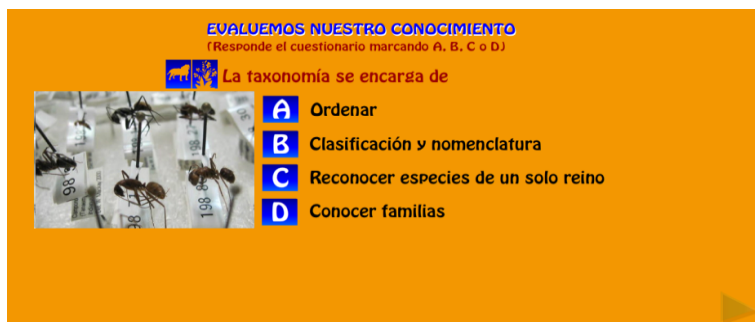


Fuente: Elaboración propia.

Posterior a las actividades, se carga una evaluación que al haber ingresado a ella, deshabilita los demás botones del software (*Ilustración 14*); esta prueba está incluida en cada unidad, esta actividad posee realimentación, debido a que los botones de opción permiten visualizar un clip con un mini logo relacionado a la unidad y un cuadro de texto dinámico que indica cuál era la respuesta correcta.

Al finalizar el aparece el puntaje que obtuvo el usuario y otro clip que indica que todos los botones del cabezote están habilitados nuevamente.

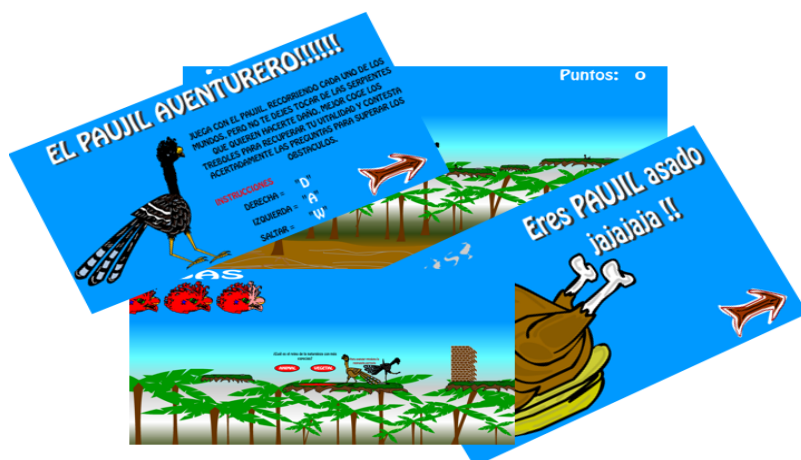
Ilustración 14: Software – evaluación que incorporan las unidades mundo animal y mundo vegetal.



Fuente: Elaboración propia.

El software incorpora un juego (*Ilustración 15*), que llevan al usuario a explorar dos mundos, cada uno se compone de obstáculos que deben ser superados y solo cuando el usuario responde de manera acertada las preguntas propuestas, puede avanzar.

Ilustración 15: Software – juego interactivo.



Fuente: Elaboración propia.

Con el propósito de mejorar el uso de la aplicación, se incluyó un botón de ayuda (*Ilustración 16*), que incorpora instrucciones apropiadas, para facilitar su uso.

Ilustración 16: Software – opción de ayuda.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se encuentra el botón de créditos (*Ilustración 17*), con las imágenes de las personas que colaboraron en el desarrollo de esta aplicación.

Ilustración 17: Software – créditos.

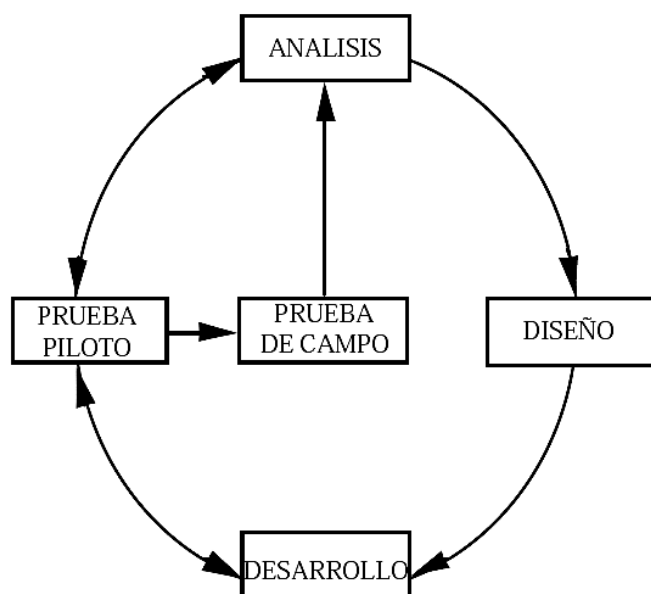


Fuente: Elaboración propia.

10.4.4. Implementación y Evaluación.

Estas etapas del proceso final del software, se ejecutaron, siguiendo el esquema de metodología para el desarrollo de MEC'S, propuesto por el autor Galvis Panqueva (1994), quien propone, que en la fase final debe existir una prueba, ajuste e implementación (*Ilustración 18*), que se puede repetir en diferentes momentos, hasta obtener el producto mejorado y ajustado.

Ilustración 18: Esquema para el desarrollo de MEC'S.



Fuente Galvis Panqueva (1994).

Dando cumplimiento a esta etapa, se realizó una aplicación piloto con 5 estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, quienes realizaron las respectivas sugerencias, a fin de mejorar el desarrollo y efectividad de la aplicación.

Adecuaciones que se efectuaron según la pertinencia; dejando de esta manera el software educativo listo para su implementación como parte de la estrategia didáctica.

10.5. Aplicación de la estrategia didáctica.

La estrategia se implementó en cinco sesiones de clase que fueron guiadas y supervisadas por la docente del área de ciencias naturales (*Tabla 7*), según la propuesta incluida en la guía orientadora y software educativo (*Anexo C*), observándose el proceso en registro fotográfico

referenciado y descrito en (Tabla 8), para este proceso se realizaron los consentimientos informados respectivos (Anexo D), firmados por los padres de los menores, con el propósito de no incurrir en derechos de propiedad intelectual y por el contrario, contar con la aprobación para utilizar estos medios, con fines educativos.

Tabla 7. *Sesiones de encuentro con estudiantes de grado octavo – aplicación de estrategia didáctica.*

CRONOGRAMA DE TRABAJO DOCENTE – ESTUDIANTES			
FECHA	ACTIVIDAD	LUGAR	HORA
Viernes 7 de septiembre de 2018	Sesión 1 – Aplicación de instrumento guía	Sala de nuevas tecnologías y espacios verdes de la IE	9:45 a.m.-11:45 a.m.
Jueves 13 de septiembre de 2018	Sesión 2 – Aplicación de instrumento guía	Sala de nuevas tecnologías y espacios verdes de la IE	9:45 a.m.-11:45 a.m.
Jueves 20 de septiembre de 2018	Sesión 3 – Aplicación de instrumento guía y software	Sala de nuevas tecnologías	9:45 a.m.-11:45 a.m.
Viernes 21 de septiembre de 2018	Sesión 4 – Aplicación de instrumento guía y software	Sala de nuevas tecnologías	9:45 a.m.-11:45 a.m.
Jueves 27 de septiembre de 2018	Sesión 5 – Aplicación de instrumento guía y software	Sala de nuevas tecnologías	9:45 a.m.-11:45 a.m.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. *Registro fotográfico con estudiantes de grado octavo – aplicación de estrategia didáctica.*

REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL TRABAJO DOCENTE – ESTUDIANTES		
Imagen	Descripción	Referencia
1	Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla	<i>Ilustración 19</i>
2	Estudiantes de grado octavo	<i>Ilustración 20</i>
3	Aplicación de prueba pre-test	<i>Ilustración 21</i>
4	Inicio de aplicación de estrategia didáctica	<i>Ilustración 22</i>
5	Sesión 2 - aplicación de estrategia didáctica	<i>Ilustración 23</i>
6	Aplicación de software	<i>Ilustración 24</i>
7	Sesión 2 - aplicación de software	<i>Ilustración 25</i>

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 19: IET-JBP (Fuente propia).



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 20: Estudiantes de grado octavo.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 21: Aplicación de prueba pre-test.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 22: Inicio de aplicación de estrategia didáctica.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 23: Sesión 2 - aplicación de estrategia didáctica.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 24: Aplicación de software.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 25: Sesión 2 - aplicación de software.



Fuente: Elaboración propia.

10.6. Análisis de los resultados obtenidos en la implementación de la estrategia didáctica.

Finalizada la implementación de la estrategia didáctica con software educativo y el instrumento “GUÍA ORIENTADORA DEL APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES - ORDENAMIENTO DE LOS SERES VIVOS”, se entrevistó a la docente del área de ciencias naturales, sobre la estrategia pedagógica que se trabajó con los estudiantes del grado octavo, con el propósito de conocer lo observado y experimentado durante el proceso, encontrando aportes y observaciones, que la docente emitió frente a este trabajo, estas se describen a continuación (según informe elaborado por la docente):

Se logró observar que los estudiantes realizaban la actividad propuesta y se sorprendían al encontrar que, aunque tienen a su disposición muchos de los animales y vegetales, son poco detallistas, raras veces notan las diferencias entre las especies de animales y vegetales.

Los estudiantes y la docente presentaban disposición para salir del salón de clases, buscar hojas y observar con más detalle sus características, observando en el proceso como la profesora tomaba hojas de plantas y explicaba las partes de la misma: limbo, peciolo, borde, ápice, base, entre otras, les entregaba copias con los tipos de forma de la hoja, tipo borde, tipo de ápice, tipo de base, e invitaba a los niños a que buscaran varias hojas y describieran las diferencias que hallaron entre ellas.

Posteriormente los estudiantes observan los videos propuestos e hicieron una pequeña socialización de lo observado, a continuación, cada estudiante plasmó de manera escrita una

descripción de lo observado en los videos, se organizaron por parejas, elaboran una pequeña presentación y socializaron la información ante sus compañeros.

En la etapa de emisión de ideas, los estudiantes ya habían interiorizado las principales ideas de la clasificación y relacionaban claramente, que la naturaleza es ampliamente diversa, además de relacionar las zonas climáticas, en lo referente a nuestro país, con la presencia de ciertos animales y vegetales en zonas exclusivas.

En cuanto a que conocían, los jóvenes manejaban de mejor manera los conceptos relacionados con la diversidad biológica y la necesidad de clasificarlos u organizarlos, daban mayor sentido a la taxonomía, puesto que al inicio de la actividad, conocían la definición pero no tenían claro del por qué había que hacerlo o qué se tenía en cuenta para hacerlo.

Comentaban la diferencia en diversidad animal y vegetal, en climas cálidos y fríos. También eran conscientes de que la tierra por su ubicación e inclinación presenta biomas, que se caracterizan por la presencia de flora y fauna endémicas de estas regiones.

Frente a las incógnitas, los estudiantes veían interesante diferenciar muchas estructuras y características de los animales, que inicialmente no sabían que eran tenidas en cuenta, para realizar la clasificación de los seres vivos.

En la definición del problema, los estudiantes se encontraban muy curiosos por conocer más acerca de la clasificación taxonómica de los organismos, teniendo en su conocimiento la existencia de miles de cuerpos que van desde lo unicelular, hasta lo pluricelular, de lo más simple a lo más complejo, luego de realizar estas actividades anteriores querían indagar sobre los mecanismos para hacer taxonomía y los principales taxónomos de la historia de la biología.

Posteriormente se dio inicio a la utilización del software para apoyar la consulta y reforzar los aprendizajes, por consiguiente los estudiantes del grado octavo desarrollaron las clases de ciencias naturales con el software de taxonomía durante dos semanas; la intensidad horaria semanal para esta área son de 4 horas, en bloques el jueves 2 horas y el viernes 2 horas.

La primera reacción de contacto que tuvieron los estudiantes con el software fue de agrado, pues al ser adolescentes les parecía más motivante hacer uso de medios digitales para el desarrollo de las actividades académicas.

En la primera hora de clase se generó una etapa de exploración, la docente les hacía una pequeña introducción indicándoles qué iban a encontrar en el programa, se explicaron rápidamente las actividades y se les invitó a explorar por unos minutos, a partir de esta exploración surgían algunas preguntas: ¿profe, por qué algunas palabras están en azul? ¿profe, las pestañas están dañadas, no puedo acceder a otras?, estas respecto al manejo y dinámica del software; se les hizo una nueva orientación de su uso y se les permitió acceder al aprendizaje por la pestaña que más les agradaba.

Para los estudiantes fue muy motivante y agradable poder iniciar el aprendizaje por donde les divertía más, leían, solucionaban las actividades propuestas por el software y se proponían retos a la hora de realizarlas puesto que traen control de tiempo y algunas pruebas califican su desempeño.

Finalizando la primera clase los estudiantes comentaban entre ellos la experiencia y la consideraban bastante dinámica, se preguntaban entre ellos cuáles fueron las actividades que más les gustaron, cuáles fueron sus puntajes, cuales desarrollaron.

Para la siguiente sesión llegaron rápidamente a desarrollar su actividad, para poder mejorar sus puntajes, obtener mejores calificaciones en sus pruebas y poder usar el juego.

Algunos estudiantes consideraron que había mucho texto por leer, pero en el momento que se hizo una pequeña socialización de las impresiones que les generaba el software, expusieron que lo consideraban necesario, puesto que debían leer las definiciones y conceptos.

Al finalizar toda la actividad, después de haber aplicado el software, conocer y haber solucionado todas sus actividades, incluso divertirse jugando, se hizo una realimentación y notoriamente los conocimientos se exhibían; en su gran mayoría manejaban los conceptos y pedían el uso de la palabra para expresar no solo sus opiniones respecto al trabajo desarrollado, sino también el poder demostrar cuánto habían mejorado.

La garantía de estos nuevos aprendizajes se obtuvo con la aplicación de la segunda prueba, la prueba pos – test, con la cual se evidencian los avances en el conocimiento de la clasificación taxonómica por parte de los estudiantes.

10.7. Resultados prueba pre-test.

Como parte inicial de la metodología, se procedió a realizar la aplicación de un Pre-Test el jueves 23 de septiembre (*Anexo E*) a 16 estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla. Prueba que consistía en contestar 20 preguntas, orientadas a reconocer conceptos básicos sobre el ordenamiento de los seres vivos, esta se enfoca en evidenciar la habilidad inicial de indagación en conceptos previos sobre el tópico y la explicación de fenómenos taxonómicos. Por esta razón las preguntas se estructuraron en dos partes (*Tabla 9*) según ICFES (2016).

Tabla 9. *Subdivisión de las preguntas Test, según el enfoque a detectar - relacionado con la habilidad objeto de estudio.*

Prueba	Preguntas y enfoque de las preguntas:	
	Conocer habilidades de indagación	Conocer habilidades en explicación de fenómenos
Pre-Test	¿Cuál es la disciplina científica que estudia la diversidad de los seres vivos en un intento de construir un sistema ordenado para clasificarlos?	El nombre científico de un organismo está compuesto por:
	En la antigua Grecia, se dieron los primeros inicios de la clasificación, al separar los animales que tenían sangre y los que no tenían sangre; El autor que inicio estos primeros pasos fue:	La célula responsable de la reproducción sexual en los seres vivos, recibe el nombre de:

	La taxonomía moderna fue creada por Carlos Linneo, quien diseñó un sistema de nomenclatura conocido como:	Según Carl Linneo, las especies se agrupan en géneros, los géneros en familias, las familias en:
	“ICBN (Plantas), ICNB (Bacterias), ICZN (Animales)” estos son códigos internacionales de nomenclatura; el investigador o científico que no aplica una serie de reglas y recomendaciones para su uso en el descubrimiento de nuevas especies, se verá afectado, ya que:	Los primeros nombres que tuvieron los seres vivos fueron:
	La publicación de "Species Plantarum" por Linneo en 1753, permitió:	En las plantas el órgano especializado de realizar la fotosíntesis son:
	El reino animal se divide en estos grupos:	Los nombres vernáculos o nombres comunes, normalmente no se usan porque presentan inconvenientes como:
	¿Cuál es el reino de la naturaleza, que posee mayor número de especies registradas has la época actual?	La zoología es la ciencia que se encarga del estudio de los animales, por el contrario la ciencia que se encarga del estudio de las plantas es:
	La taxonomía es la encargada de la clasificación de los seres vivos, para este caso un sinónimo adecuado de la palabra “clasificación” sería:	Las claves dicotómicas, llevan este nombre porque:
	Los vertebrados se caracterizan por poseer una estructura ósea, con la que se sostienen músculos y demás órganos en algunos seres vivos; en este orden de ideas, podemos deducir que un ejemplo de invertebrados es:	Carl Linneo, clasificó miles de especies, utilizando como criterio de clasificación:
Pos-Test	La disciplina que hasta ahora se conoce como taxonomía, es la que se encarga de:	En las plantas el transporte de nutrientes y minerales se realiza por medio de:
	¿Cuál es el reino de la naturaleza, que posee el menor número de especies registradas hasta la época actual es él?	Las claves dicotómicas, llevan este nombre porque:

La taxonomía moderna fue creada en el siglo XVIII por:	El nombre “Azulejo” es un claro ejemplo de:
El proceso por el cual se mantiene la diversidad genética que presenta una población, es conocido como:	Los criterios utilizados por Car Linneo, para clasificar miles de especies, se basaban en:
Los invertebrados son el grupo con mayor número de especies dentro del reino animal y se caracterizan por carecer de una columna vertebral y de un esqueleto interno; en este orden de ideas, podemos deducir que un ejemplo de invertebrados es:	La taxonomía es una subdisciplina de la biología, en donde su objetivo principal es:
Uno de los cinco grandes grupos que divide dentro del reino animal a los vertebrados es:	La nomenclatura es la parte de la sistemática, encargada de:
La botánica es la ciencia que se encarga del estudio de las plantas, por el contrario la ciencia que se encarga del estudio de los animales es:	En el reino animal o vegetal, se considera a una especie en peligro de extinción, cuando:
Las especies de animales o plantas que mediante su existencia y ubicación, ofrecen información de otras especies existentes, reciben el nombre de:	Una característica importante de los vertebrados es:
La calificación de las hojas en las plantas se puede dar, según su forma, disposición en las ramas o según su margen o borde, en donde un nombre que corresponde a la clasificación según su borde o margen es:	El órgano vegetativo de las plantas vasculares, especializado para realizar la fotosíntesis, es:
En las plantas normalmente se encuentran dos tipos de raíces, una de ellas se caracteriza por tener una forma de cabellera, en donde se presenta una raíz principal y varias secundarias, que no se logran diferenciar, ya que presentan el mismo grosor, esta raíz es conocida como:	La descripción de una planta, consiste en una serie de frases de sus características, de manera que constituyen una definición de un taxón, estas características son conocidas como:

Fuente: Elaboración propia.

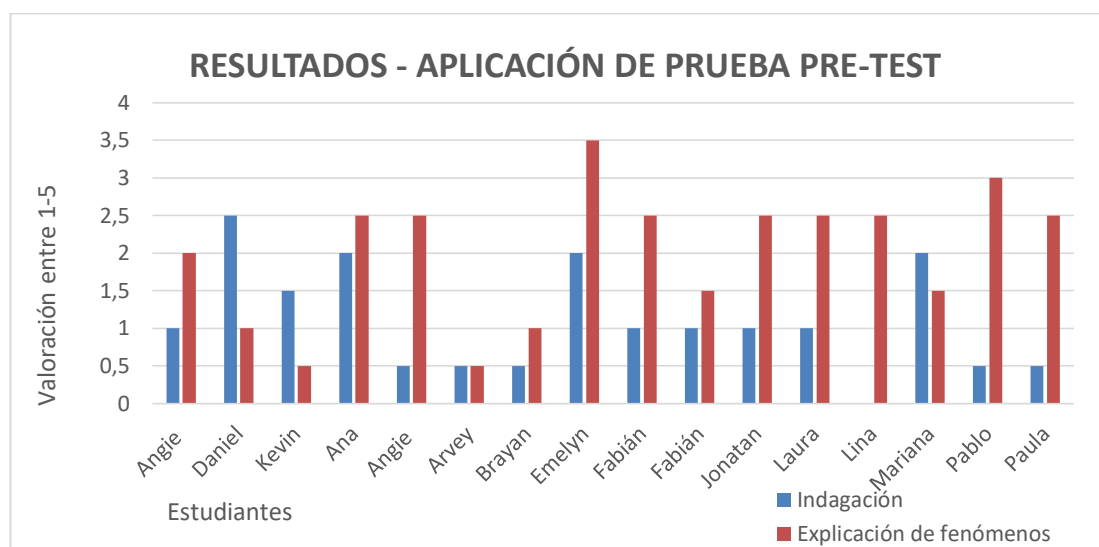
Para conocer el nivel de pertinencia y emisión de preguntas, se diseñó una rúbrica de evaluación (*Anexo F*), con el propósito de validar el instrumento - medición de conceptos pre-test, este fue evaluado por tres docentes en el área de ciencias naturales, quienes dieron su aprobación y observaciones sobre el borrador inicial, al que se le hicieron sus respectivos ajustes.

Antes de dar inicio a este análisis, es importante aclarar:

- Cada habilidad es evaluada mediante 10 preguntas incorporadas en la prueba pre-test.
- Se maneja un rango de 0 a 5 en su valoración, como lo establece el sistema institucional de evaluación a estudiantes SIEE.
- Cada pregunta equivale a 0.5 en su valoración si fue acertada su respuesta, por consiguiente en cada habilidad hay una valoración máxima de 5 puntos en caso de tener 10 preguntas acertadas.

De 16 estudiantes que aplicaron la prueba pre-test, se identifica que en la habilidad de indagación, solo fue superior a 1 por tan solo 5 estudiantes, por el contrario a los 11 estudiantes restantes equivalentes al 68.75%, se les debe plantear ejercicios que contribuyan en esta habilidad, para obtener un mejor desempeño (*Gráfica 1*), revelando que entre los estudiantes existen vacíos conceptuales, posiblemente reflejo de los bajos niveles de consulta como hábito.

Gráfica 1. Resultados de la aplicación de la prueba pre-test en el grado octavo.

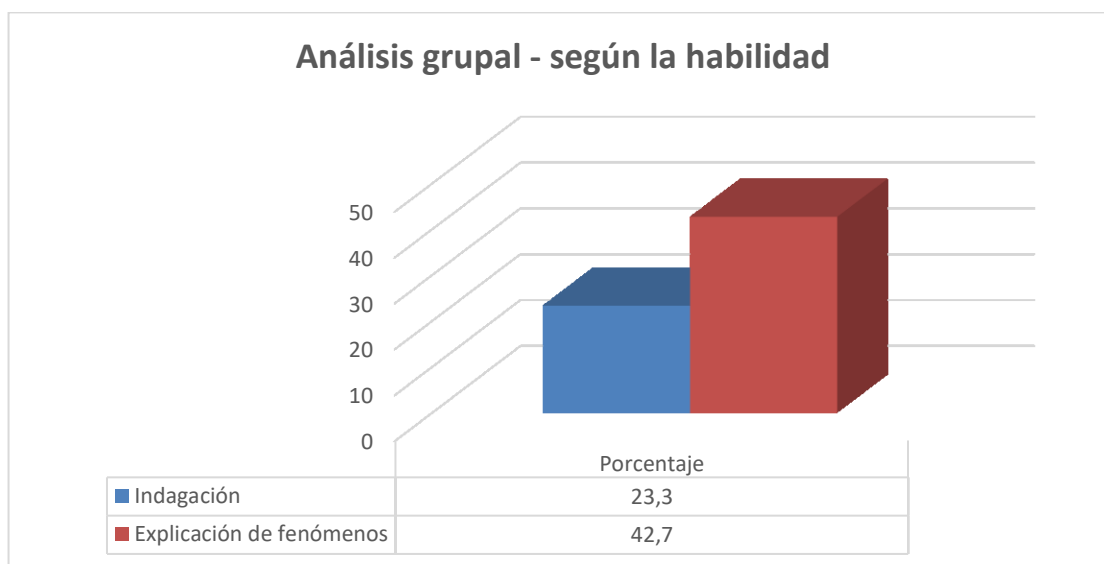


Fuente: Elaboración propia.

Es visible que los estudiantes evidencian una mayor habilidad en la explicación de fenómenos (*Gráfica 2*), al compararse con la habilidad de indagación, en la cual tuvieron menor eficacia, sin embargo los promedios obtenidos no superan el 3.5 de valoración.

De 10 preguntas planteadas para conocer la habilidad sobre explicación de fenómenos, se observó que a nivel grupal, los estudiantes presentan un promedio total correspondiente al 42.7%, de alcanzar como meta una valoración de 5 que corresponde al 100% (*Gráfica 2*).

Gráfica 2. Análisis grupal de la aplicación de la prueba pre-test en el grado octavo.



Fuente: Elaboración propia.

10.8. Resultados prueba pos-test.

Se aplicó la prueba Pos-Test (*Anexo G*) al grado octavo de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla. Esta prueba contiene la misma cantidad de preguntas que el Pre-Test, aunque el planteamiento de las preguntas y respuestas cambió (*Tabla 9*), con el propósito de detectar un aprendizaje real y no memorístico sobre la temática ordenamiento de los seres vivos.

Antes de dar inicio a este análisis, es importante aclarar:

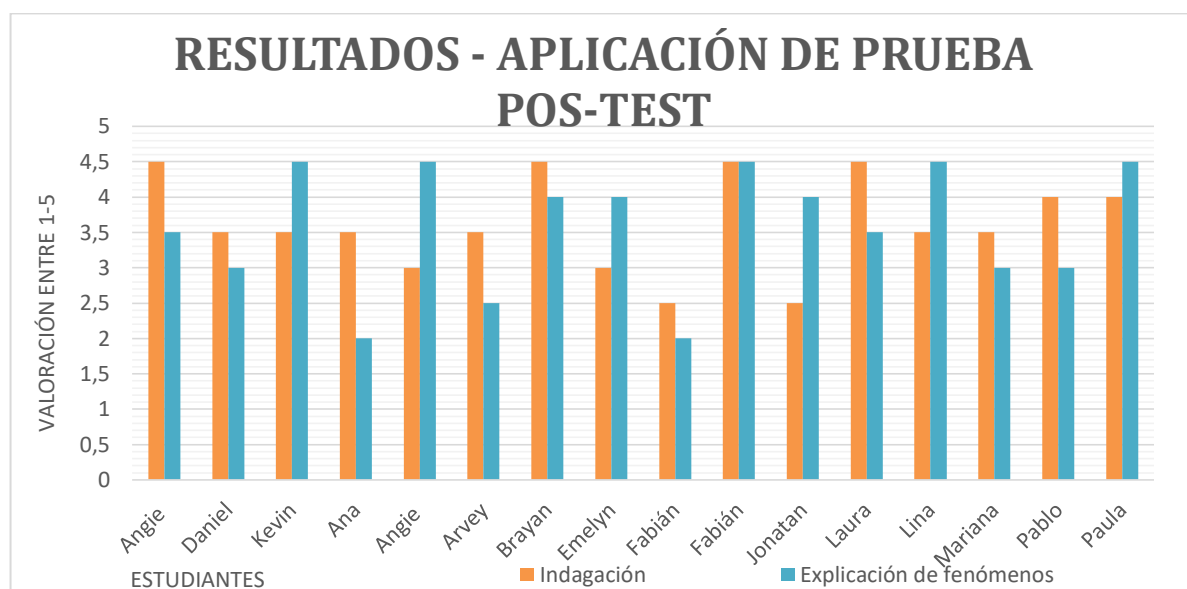
- Las preguntas que se formularon para la aplicación de la prueba pos-test respondían a la temática propuesta – ordenamiento de los seres vivos, aunque presentaban un planteamiento y resultado diferente a la prueba pre-test.
- Cada habilidad es evaluada mediante 10 preguntas incorporadas en la prueba pos-test.

- Se maneja un rango de 0 a 5 en su valoración, como lo establece el sistema institucional de evaluación a estudiantes SIEE.
- Cada pregunta equivale a 0.5 en su valoración si fue acertada su respuesta, por consiguiente en cada habilidad hay una valoración máxima de 5 en caso de tener 10 preguntas acertadas.

Una vez analizados los resultados de la prueba pos-test, se identifica que las dos habilidades propuestas para fortalecer y potenciar, se mantuvieron en una escala valorativa igual o superior a 3 representando un porcentaje del 84.4% (Gráfica 3).

Es notorio que el fortalecimiento de las habilidades obtuvo resultados superiores frente la prueba pre-test (*Gráfica 1*), pues inicialmente sólo un estudiante de 16, logró llegar a la escala valorativa de 3.5, mientras que en la prueba pos-test se registran 11 estudiantes, en donde las habilidades igualaron o superaron la escala valorativa de 4 (Gráfica 3).

Gráfica 3. Resultados de la aplicación de la prueba pos-test en el grado octavo.



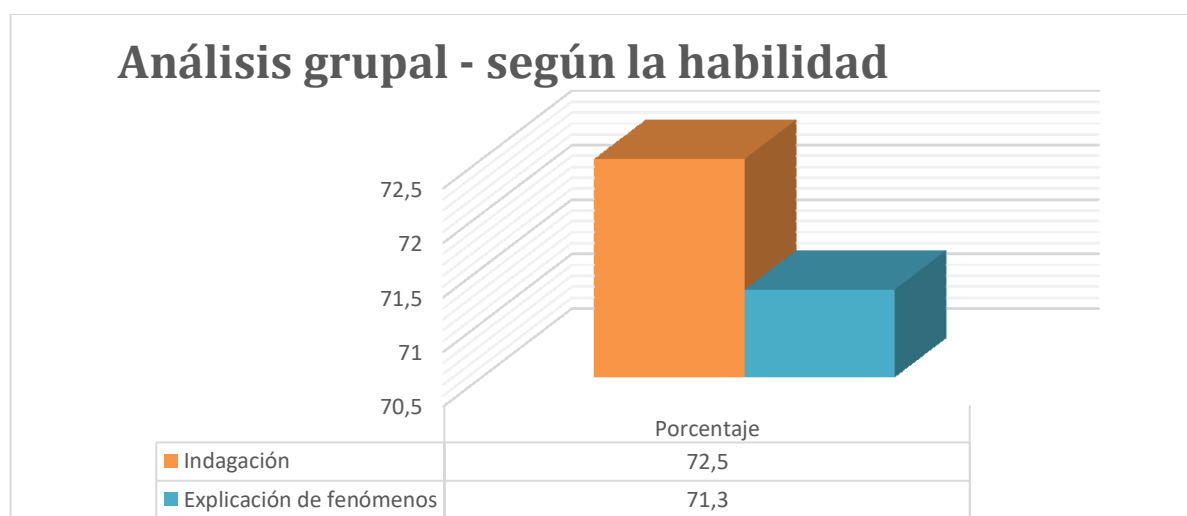
Fuente: Elaboración propia.

Los registros de la prueba pos-test, evidenciaron que los estudiantes tuvieron avances en la habilidad de indagación vs la habilidad de explicación de fenómenos, destacando que las dos habilidades superan el 71%, acercándose a un ideal del 100% en una escala valorativa de 0 a 5 (Gráfica 4).

Es visible que los estudiantes evidenciaron un cambio estadístico que arrojó una mayor habilidad en indagación (Gráfica 4), ya que el pre-test, la habilidad más desarrollada era la explicación de fenómenos (Gráfica 2), es de aclarar que el cambio se mantiene dentro de parámetros positivos, puesto que en la prueba pre-test la escala de valoración alcanzada, no superaba el 3.5.

El registro obtenido en la prueba pos-test (*Gráfica 4*), muestra porcentajes mayores, frente a los valores obtenidos en la aplicación de la prueba pre-test (*Gráfica 2*), en donde el valor máximo alcanzado como promedio de los 16 estudiantes de grado octavo, fue de 42.7 en la habilidad de explicación de fenómenos y una vez aplicada la estrategia didáctica, se logra en la prueba pos-test incrementar este porcentaje.

Gráfica 4. Análisis grupal de la aplicación de la prueba pos-test en el grado octavo.



Fuente: Elaboración propia.

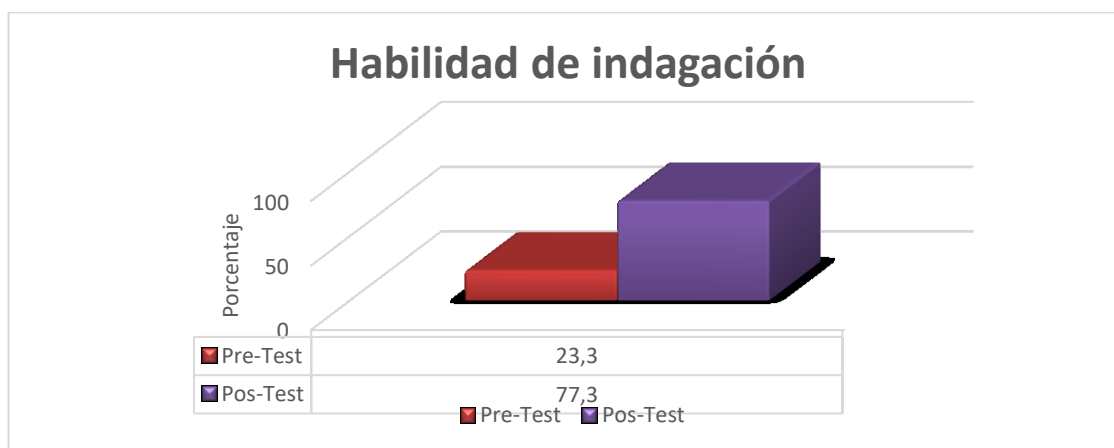
10.9. Análisis de pruebas pre-test vs el pos-test.

Es evidente que los vacíos conceptuales registrados en la prueba pre-test, se solventaron, una vez fue aplicada la estrategia didáctica que involucraba una guía orientadora y un software educativo como instrumento de apoyo y consulta, pues tan solo se observaron 3 de 16 estudiantes, que estuvieron por debajo de 3 según la escala de valoración, identificando que el 81.3% de los estudiantes presentaron un desempeño superior o igual a 3, evidenciado el

fortalecimiento de la habilidad de indagación (*Gráfica 5*), entendiendo que las observaciones y apreciaciones que tuvo la docente de área, no se encontraban erradas, al considerar que en su motivación y trabajo los estudiantes manifestaban curiosidad y agrado, por estar involucrados en metodologías de trabajo diferentes.

Evidenciar este comparativo, permite pensar que un trabajo estructurado para que se desarrolle en más sesiones o bloques de clase, dentro de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, puede registrar mayores porcentajes de desempeño.

Gráfica 5. Análisis comparativo en la habilidad de indagación, según prueba pre-test y pos-test aplicada en el grado octavo.



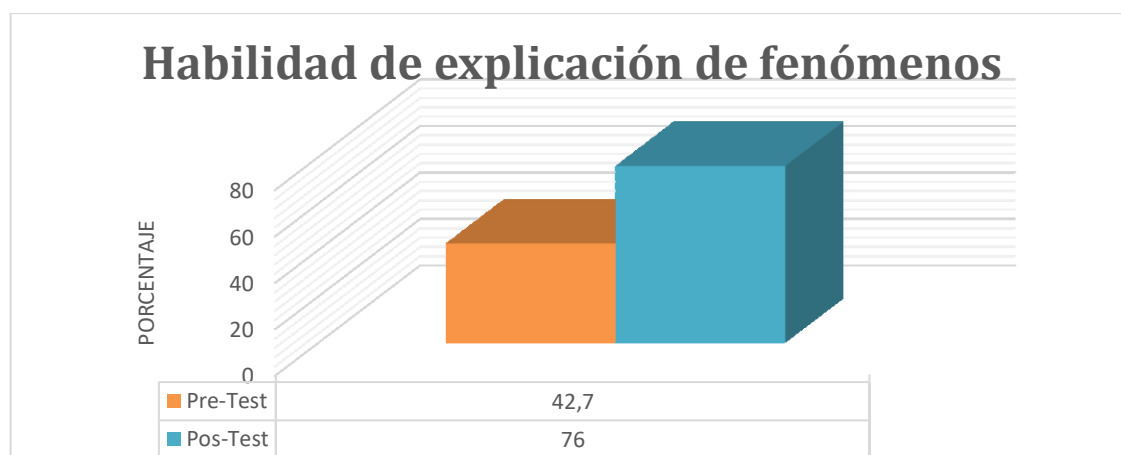
Fuente: Elaboración propia.

Al igual que el análisis obtenido en la habilidad de indagación, se reconoce que el comparativo de la prueba pre frente a la prueba pos (*Gráfica 6*), muestra un gran logro

porcentual que supera el 75% en una escala valorativa de 0 a 5, registrando que el suministro de información y actividades propuestas en la estrategia didáctica, presentaron efectividad, al considerarse que el planteamiento de estas actividades propiciaron mecanismos de comunicación efectivos y asertivos, para dar a entender de manera precisa definiciones sobre fenómenos que ocurren dentro del ordenamiento de los seres vivos.

Ahora bien el trabajo colaborativo que realizaron los estudiantes en el proceso de aplicación de la estrategia didáctica, permitió compartir saberes y socializar diferente puntos de vista, en donde se observaban cuestionamiento y razonamiento, que permiten en los estudiantes una mejor comunicación, un producto de ella es entender problemáticas y generar ideas fundamentadas como solución a las mismas, según la propuesta que se aborda en el ABP.

Gráfica 6. Análisis comparativo en la habilidad de explicación de fenómenos, según prueba pre-test y pos-test aplicada en el grado octavo.



Fuente: Elaboración propia.

Frente a estos análisis, los resultados se complementan con la información registrada en las rejillas de observación (*Anexo H*), en donde la docente describe en varias ocasiones la motivación que presentaron los estudiantes durante el proceso de aplicación de la estrategia, además de un cambio aceptable en su manera de argumentar situaciones, describiendo que esto se pudo lograr con las actividades propuestas y que se encaminaban hacia la descripción de hechos y situaciones referentes al ordenamiento de los seres vivos, además destaca la curiosidad que se generó, en donde despertaba el deseo de consulta en fuentes y referentes, con el propósito de conocer más acerca de problemática y términos que surgían en el desarrollo de las actividades que se proponían en la aplicación de la guía y el software.

En los registros, se evidencia que no existieron mayores dificultades en el proceso de direccionamiento y utilización de los instrumentos, ya que proporcionaban la información precisa y apropiada para instruir la temática trabajada; resaltando para el caso del software, su fácil uso; solo se registran sugerencias que los estudiantes hicieron frente a contenidos extensos, aunque la docente los considera necesarios en algunas ocasiones para aportar un significado completo sobre temas específicos.

11. CONCLUSIONES

Todo proceso investigativo desarrollado en la educación superior, demanda tiempo y esfuerzo que se refleja en diferentes ocasiones como acciones de sacrificio, encaminadas a lograr las metas que todo estudiante se plantea y es satisfactorio que este esfuerzo se refleje en resultados positivos que demuestran en trabajos estructurados y estrategias didácticas, como se pueden realizar aportes importantes al proponer metodologías y actividades diferentes, que facilitan el trabajo de un docente y garantizan un aprendizaje favorable para el estudiante.

Plantear una estrategia didáctica que se basa en el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP (ABP), permitió generar dos herramientas motivadoras, una de ellas la guía orientadora del proceso, que involucra actividades diferentes, enriquecedoras y motivadoras, que se apoyan en el software educativo como instrumento complementario y parte de la estrategia didáctica, que permitieron evidenciar un avance significativo en el fortalecimiento de habilidades de indagación y explicación de fenómenos en el área de ciencias naturales, de 16 estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla de Somondoco – Boyacá

Frente a los análisis de las pruebas pre y pos, es importante comprender que la propuesta de la estrategia didáctica, necesitaba ser guiada por un instrumento que permitiera orientar de manera efectiva las actividades y los procesos de consulta en materiales pertinentes y acordes a las temáticas planteadas, evitando que se generara dispersión en consultas web, que en muchas ocasiones conllevan a pérdida de tiempo y esfuerzo para los docentes, al no lograr sus objetivos

con los estudiantes, es de destacar que una orientación efectiva logra centrar y enfocar a los estudiantes en procesos de aprendizaje enriquecidos, motivadores y que marcan un camino caracterizado por la apropiación de saberes.

La aplicación de la estrategia didáctica, dio resultados favorables, puesto que las habilidades objeto de estudio, tuvieron un incremento positivo al tomar como referente de análisis las pruebas pre y pos, cuyos valores registraron que la información y actividades propuestas como la socialización, generación de ideas, emisión de soluciones, el cuestionamiento y el análisis, permitieron que los estudiantes rompieran esquemas sociales que muchas veces les impiden comunicarse en colectivo, disminuir temores y generar seguridad para plantear y manifestar sus puntos de vista, como repuesta a la explicación de fenómenos, frente al tema ordenamiento de los seres vivos y de igual manera, una orientación pertinente en las consultas, fue la respuesta a la habilidad de indagación.

Este proceso investigativo, dejó como resultado afirmativo el planteamiento de la hipótesis H1, al garantizar que la estrategia didáctica que involucra el Aprendizaje Basado en Problemas - ABP (ABP) y un software educativo, fortalecen las habilidades de indagación y explicación de fenómenos en el área de ciencias naturales de grado octavo en la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla. Los pilares que soportan la estrategia didáctica encaminada a desarrollar las habilidades de indagación y explicación de fenómenos, son una guía orientadora que integra los principios del Aprendizaje Basado en Problemas - ABP y la construcción e implementación

de un software educativo, que sirvieron como herramienta fundamental para el tema ordenamiento de los seres vivos.

12. ANEXOS

Anexo A: Prueba de conceptos generales en el área de ciencias naturales.



TEST DE CIENCIAS NATURALES – Genética – Reproducción - Clasificación

Objetivo: Obtener datos Generales sobre el nivel de conocimientos en el área de ciencias naturales

Temas: Genética – Reproducción - Clasificación.

NOMBRE: _____ **GRADO:** _____

A continuación encontrará 75 preguntas de opción múltiple única respuesta. Selecciona o marca con la repuesta que consideres correcta.

- 1- Cuando se cruzan dos líneas puras, ¿cómo se llama la herencia en la cual la descendencia presenta el mismo rasgo que uno de los progenitores?
 - a. Herencia recesiva.
 - b. Herencia intermedia.
 - c. Herencia dominante.
 - d. Herencia codominante.
- 2- ¿Cuál es el reino de la naturaleza, que posee el menor número de especies registradas hasta la época actual es él?
 - a. Reino vegetal.
 - b. Reino animal.
 - c. Reino protista.
 - d. Reino monera.
- 3- El nombre científico de un organismo está compuesto por:
 - a. Tres o cuatro partes, según la especie.
 - b. Por dos partes, primero el orden y luego la familia.
 - c. Por dos partes, el género y la especie.
 - d. Solamente por el nombre vernáculo.
- 4- La célula responsable de la reproducción sexual en los seres vivos, recibe el nombre de:
 - a. Eucariota.
 - b. Procariota.
 - c. Gameto.
 - d. Cigoto.
- 5- La mitosis y la meiosis son mecanismos de división celular. La mitosis se presenta en células somáticas y la meiosis permite la formación de gametos. Por consiguiente, la finalidad de la meiosis es:
 - a. Conservar el número de cromosomas.
 - b. Duplicar el número de cromosomas.
 - c. Reducir el número de cromosomas.
 - d. Mantener el número de cromosomas.
- 6- La definición de genética es:
 - a. Es el estudio de los cromosomas y los genes y de cómo se heredan de generación en generación.
 - b. Estudia el ADN, su composición y la manera en que se duplica. Asimismo, estudia la función de los genes desde el punto de vista molecular.
 - c. Estudia la herencia y la transmisión de las características hereditarias de un individuo a otro de la misma especie.
 - d. Se preocupa del comportamiento de los genes en una población y de cómo esto determina la evolución de los organismos.
- 7- Del gineceo podemos decir que está formado por:
 - a. Androceo, antera y filamento.
 - b. Estigma, estilo y ovario.
 - c. Eje floral nectario y pedúnculo.
 - d. Eje floral, estambre y granos de polen.
- 8- Las plantas que poseen flores se originan por reproducción sexual. En este proceso siempre intervienen dos componentes: uno masculino y otro femenino, usted diría que este proceso ocurre exactamente cuándo:
 - a. El grano de polen se deposita sobre el estigma.
 - b. El grano de polen se une con el ovulo en el ovario.
 - c. El ovulo madura y es el único componente que interviene.
 - d. El polen se une con el ovulo en el tubo polínico.
- 9- El cruzamiento prueba es un cruce con un:
 - a. Homocigoto recesivo.
 - b. Homocigoto dominante.
 - c. Homocigoto dominante o recesivo.
 - d. Heterocigoto.
- 10- La fecundación es interna y generalmente se produce en:
 - a. En un laboratorio.
 - b. El útero.
 - c. Los ovarios.
 - d. Las Trompas de Falopio.
- 11- La taxonomía es una subdisciplina de la biología, en donde su objetivo principal es dividir plantas y animales en taxones anidados, al:

Luis Edier Franco G.
Licenciado en informática y tecnología
Maestrante en Ambientes Educativos Mediados por TIC

FUENTE:
<http://www.webcolegios.com.co/>



- a. Generar nuevos taxones.
- b. Dar nombres en latín a las especies.

- c. Reconstruir la filogenia.
- d. Ninguna de las anteriores.

12- Las espermatofitas son plantas con flores y fruto estas a su vez se subdividen en angiospermas y gimnospermas dos ejemplos de angiospermas son:

- a. Pino y mango.
- b. Musgo y aguacate.

- c. Aguacate y mango.
- d. Helecho y guama.

13- ¿Cómo se llaman los órganos reproductores femeninos?

- a. Se llaman gametos.
- b. Se llaman espermatozoides.

- c. Se llaman óvulos.
- d. Se llaman ovarios.

14- Mientras que el ADN es una cadena de desoxirribonucleótidos, el ARN es una secuencia de

- a. Polinucleótidos.
- b. Ribonucleótidos.

- c. Ribosomucleótidos.
- d. Nucleótidos.

15- La información genética está contenida en:

- a. Material genético.
- b. En los cromosomas.

- c. Nucleótidos.
- d. En el ARN

16- ¿Cuáles de los siguientes animales tienen una reproducción vivípara?

- a. Las aves y los reptiles.
- b. Los peces.

- c. Los anfibios.
- d. Los mamíferos.

17- El código genético está formado por:

- a. Tripletes de bases y es solapado y universal.
- b. Pares de bases y es universal.

- c. Tripletes de bases y es distinto en procariotas y eucariotas.
- d. Tripletes de bases y es degenerado.

18- Un individuo tiene dos alelos diferentes de un mismo carácter, se dice que es:

- a. Heterocigótico dominante.
- b. Homocigótico dominante.

- c. Heterocigótico recesivo.
- d. Heterocigótico.

19- Los nombres vernáculos o comunes, normalmente no se usan porque presentan inconvenientes como:

- a. Se aplican a diferentes lenguas.
- b. No son universales.

- c. Se le asignan a una sola especie.
- d. No son entendibles.

20- En la Meiosis se separan:

- a. Cromosomas hermanos y cromátidas.
- b. Únicamente cromosomas.

- c. Únicamente cromátidas.
- d. Cromosomas homólogos y cromátidas.

21- Proceso vital por el cual se perpetúa la vida y se conservan las especies se llaman:

- a. Respiración.
- b. Digestión.

- c. Circulación.
- d. Reproducción.

22- Una característica fundamental del código genético es que es.

- a. Exacto.
- b. Específico de cada individuo.

- c. Degenerado.
- d. Ninguna de las anteriores.

23- ¿Cuál es la disciplina científica que estudia la diversidad de los seres vivos en un intento de construir un sistema ordenado para clasificarlos?

- a. La sistemática.
- b. La taxonomía.

- c. La biodiversidad.
- d. La clasificación.

24- La botánica es la ciencia que se encarga del estudio de las plantas, por el contrario la ciencia que se encarga del estudio de los animales es:

- a. La zoología.
- b. La taxonomía.

- c. La Herpetología.
- d. Ninguna de las anteriores.

25- La meiosis es un tipo de reproducción celular que ocurre en las células madres de los gametos masculino y femenino y podemos afirmar que es de vital importancia para la vida sexual porque:

- a. Mantiene constante el número cromosómico en las especies vivas con reproducción sexual.

- b. Mantiene constante el número de cromosomas en la célula hija.

Luis Edier Franco G.

Licenciado en informática y tecnología

Maestrante en Ambientes Educativos Mediados por TIC

FUENTE:

<http://www.webcolegios.com.co/>



- c. Durante este proseo se dan dos divisiones sucesivas (meiosis I y meiosis II) y dos duplicaciones del material cromosómico.
- d. El ADN contiene la información hereditaria de casi todos los seres vivos.
- 26- ¿Cuál de los siguientes seres se reproducen mediante reproducción asexual?
- a. Los humanos.
b. Las bacterias.
c. los peces.
d. las plantas.
- 27- El nombre “Azulejo” es un claro ejemplo de:
- a. El nombre de una planta.
b. El nombre de una pieza utilizada en construcción.
c. Un nombre vernáculo.
d. Un nombre científico.
- 28- ¿Con qué experimento Mendel?
- a. Guisantes.
b. Flores.
c. Ratas.
d. Moscas.
- 29- El órgano vegetativo de las plantas vasculares, especializado para realizar la fotosíntesis, es:
- a. El tallo.
b. La raíz.
c. La hoja.
d. Ninguna de las anteriores.
- 30- Teniendo en cuenta que la fecundación en los animales acuáticos, es la unión del ovulo con el espermatozoo, se presentan externamente y en él no se requiere de:
- a. Fecundación.
b. Ovulación.
c. Reproducción sexual.
d. Órgano sexual adicional.
- 31- Una de las siguientes afirmaciones es verdadera.
- a. El ARN es una cadena sencilla de nucleótidos.
b. El ADN contiene timina, adenina, guanina y uracilo.
c. El ARN contiene timina, citosina, guanina y uracilo.
d. El ADN es una doble hélice unida por bases nitrogenadas.
- 32- Esto no permite afirmar que la reproducción sexual se diferencia de la asexual porque la primera.
- a. Se produce en organismo procariotas.
b. No requiere de células especializadas o gametos.
c. Se produce exclusivamente en organismos unicelulares.
d. Produce variabilidad genética.
- 33- En un bosque, una especie vegetal es polinizada únicamente por una abeja, de tal forma que este insecto es el único Medio que tiene el polen de las flores masculinas para llegar a los ovarios de las flores femeninas. Si se siembran individuos de estas plantas en un sitio donde la abeja no existe, se esperaría que la reproducción de estos individuos se viera afectados en que:
- a. Nunca puedan producir flores.
b. Produzcan flores femeninas pero no masculinas.
c. Produzcan flores pero no produzcan semillas fértiles.
d. Produzcan flores y frutos con semilla.
- 34- La reproducción asexual se realiza generalmente por multiplicación vegetativa o por esporulación. La multiplicación vegetativa puede ser natural o artificial. Cuál de estos tipos de reproducción asexual es artificial
- a. Rizomas.
b. Tubérculos.
c. Estaca.
d. Bulbo.
- 35- ¿A qué grupo pertenece la lombriz y la sanguijuela?
- a. Anélidos.
b. equinodermo.
c. molusco.
d. artrópodos.
- 36- La calificación de las hojas en las plantas se puede dar, según su forma, disposición en las ramas o según su margen o borde, en donde un nombre que corresponde a la clasificación según su borde o margen es:
- a. Aserrado.
b. Opuesta.
c. Paralela.
d. Alterna.
- 37- La Ley de Mendel sobre la segregación de los alelos dice:
- a. Alelos de genes distintos se separan en los gametos.
b. Los dos alelos de un mismo gen se separan al formarse los gametos.
c. Los gametos llevan un alelo de cada progenitor.
d. Los genes se combinan al azar.
- 38- La taxonomía moderna fue creada en el siglo XVIII por:
- a. Demócrito.
b. Eratóstenes.
c. Carl Linneo.
d. San Agustín.

Luis Edier Franco G.

Licenciado en informática y tecnología

Maestrante en Ambientes Educativos Mediados por TIC

FUENTE:

<http://www.webcolegios.com.co/>

39- ¿Cómo pueden ser los órganos reproductores?

- a. Hermafrodita.
- b. hembra o macho.
- c. Masculino o femenino.
- d. sexual o asexual.

40- La diferencia más relevante entre el tipo de reproducción de aves y mamíferos es que:

- a. Las aves son vivíparas.
- b. Las aves son ovíparas.
- c. Las aves amamantan a sus crías.
- d. Las aves son asexuadas.

41- Dentro del reino animal, sus especies se caracterizan por llevar a cabo diferentes funciones básicas; un ejemplo de algunas de las funciones básicas son:

- a. Alimentarse, respirar y comer.
- b. Respiración, dormir y correr.
- c. Movimiento, reproducción y alimentación.
- d. Ninguna de las anteriores.

42- Las leyes básicas de la herencia genética fueron enunciadas.

- a. En 1866.
- b. Todas las respuestas son correctas.
- c. Por Gregor Mendel.
- d. A partir del análisis de cepas puras e híbridas de plantas de guisantes.

43- ARN o ácido ribonucleico es diferente al ADN porque:

- a. Tiene un grupo fosfato diferente.
- b. Su molécula es más pequeña.
- c. Tiene un azúcar diferente.
- d. Se encuentra también en el citoplasma.

44- Un gen recesivo es aquel que.

- a. Nunca se manifiesta.
- b. Se manifiesta cuando está en homocigosis.
- c. Se manifiesta cuando está en homocigosis dominante.
- d. Se manifiesta cuando está en heterocigosis.

LEA EL TEXTO COMPRENSIVAMENTE Y LUEGO RESPONDE.

REINO VEGETAL. Está formado por las plantas, todos los organismos de este reino son fotosintéticos, lo cual les da la capacidad de producir su alimento; por eso se llaman organismos productores. Se pueden clasificar en dos grupos. Las briófitas o plantas no vasculares es decir no poseen tejidos conductores y las cormofitas o plantas vasculares se les llama así porque poseen tejidos conductores. Las briófitas no tienen raíces, tallos ni hojas definidas entre ellas tenemos a los musgos, son plantas sin flores (criptogramas). Las cormofitas son plantas que tienen tejidos conductores estas a su vez se subdividen en: Pteridofitos que son plantas sin flores ni semillas que se reproducen por esporas en este grupo se encuentran los helechos. Las Espermatofitos son plantas con flores y frutos aquí encontramos las gimnospermas que son plantas con semillas desnudas un ejemplo de estas son los pinos; y las angiospermas que tienen semillas cubiertas por fruto, ejemplo de estas son el mango, el aguacate.

45- Las plantas se pueden clasificar en dos grupos estos son:

- a. Las briófitas y espermatofitas.
- b. Las briofitas y las cormofitas.
- c. Las angiospermas y las gimnospermas.
- d. Las cormofitas y las espermatofitas.

46- A las plantas sin flores se les llama:

- a. Criptogramas
- b. Briófitas.
- c. Musgos.
- d. Espermatofitas.

47- A las plantas cormofitas o vasculares se les llama así porque poseen:

- a. Vasos.
- b. Tejidos largos.
- c. Tejidos conductores.
- d. Tejidos.

48- La presencia o ausencia de una columna vertebral nos permite realizar una clasificación sencilla de ciertos animales. ¿Cuál de los siguientes pares de ejemplos representa a un vertebrado y a un invertebrado?

- a. Perros e insectos.
- b. Ballena y osos.
- c. Arañas y cangrejos.
- d. Hormigas y escarabajos.

49- Las claves dicotómicas, llevan este nombre porque:

- a. Están propuestas para nombrar nuevas especies.
- b. Parten de dos soluciones.
- c. Identifican nuevos gametos.
- d. Ninguna de las anteriores.

50- La zoología es la ciencia que se encarga del estudio de los animales, por el contrario la ciencia que se encarga del estudio de las plantas es:

- a. Patología.
b. Botánica.
c. Herbatología.
d. Ninguna de las anteriores.
- 51- Una característica importante de los vertebrados es:
a. Poseer dos pares de patas.
b. Presentar un esqueleto.
c. Caminar erguidos.
d. Presentar glándulas mamarias.
- 52- ¿Cuál es el primer paso para solucionar un problema de genética?
a. Ver las proporciones fenotípicas y genotípicas.
b. Redactar la teoría con los genes implicados.
c. Nombrar la generación parental.
d. No existen pasos a seguir.
- 53- Según Mendel, los "factores hereditarios" se transmiten a la descendencia de modo...
a. Siempre acoplado.
b. Unidos los alelos que determinan un carácter.
c. Todas las contestaciones son correctas.
d. Independiente uno del otro, los alelos de cada carácter.
- 54- ¿Cómo nacen los peces?
a. Por huevos.
b. Por crías vivas.
c. Por larvas.
d. Ninguna de las anteriores.
- 55- La nomenclatura es la parte de la sistemática, encargada de:
a. Aplicar una lengua en latín.
b. Dar nombres a los seres vivos.
c. Dar nombres comunes para reconocer las especies.
d. Identificar y ubicar especies animales.
- 56- Carl Linneo, clasificó miles de especies, utilizando como criterio de clasificación:
a. Animales y plantas.
b. Anatomía y fisiología.
c. Hembras y machos.
d. Células y gametos.
- 57- Las ramas de la genética son:
a. Cuantitativa, clásica o mendeliana.
b. Evolutiva y de poblaciones.
c. Molecular y de desarrollo.
d. Todas las anteriores.
- 58- Del androceo u órgano masculino podemos afirmar que está formado por:
a. Antera y filamento.
b. Corola y cáliz.
c. Óvulos y ovario.
d. Eje floral y nectario.
- 59- Las especies de animales o plantas que mediante su existencia y ubicación, ofrecen información de otras especies existentes, reciben el nombre de:
a. Informadoras.
b. Indicadoras.
c. Observadoras.
d. Aleatorias.
- 60- En el reino animal o vegetal, se considera a una especie en peligro de extinción, cuando:
a. Tiene diferentes especies depredadoras.
b. No existen evidencias de su población.
c. Los miembros vivos de su especie van a desaparecer.
d. La clasificación está documentada y fundamentada.
- 61- Si cruzamos dos individuos homocigóticos de cobaya, uno negro y otro blanco, y sabemos que el carácter negro es dominante sobre el blanco.
a. Todos los cobayas serán grises.
b. Todos los cobayas serán negros.
c. Obtendremos una proporción de 3/4 de cobayas negros y 1/4 de cobayas blancos.
d. Ninguna de las anteriores.
- 62- De la reproducción asexual podemos afirmar que:
a. La fisión binaria se presenta en organismos unicelulares.
b. la regeneración es mayor, mientras menos evolucionado es el organismo.
c. Todas las anteriores.
d. Ninguna de las anteriores.
- 63- La descripción de una planta, consiste en una serie de frases de sus características, de manera que constituyen una definición de un taxón, estas características son conocidas como:
a. Puntos de partida taxonómica.
b. Caracteres taxonómicos o sistemáticos.
c. Claves dicotómicas.
d. Tipificación de una especie.

64- En las plantas normalmente se encuentran dos tipos de raíces, una de ellas se caracteriza por tener una forma de cabellera, en donde se presenta una raíz principal y varias secundarias, que no se logran diferenciar, ya que presentan el mismo grosor, esta raíz es conocida como:

- a. Principal.
- b. Diversificada.
- c. Fasciculada.
- d. Pivotante.

65- La tercera Ley de Mendel es:

- a. La Ley de la conducción independiente.
- b. La Ley de la Uniformidad Independiente.
- c. La ley de la segregación independiente.
- d. La Ley de la transmisión independiente.

66- El padre de la genética moderna fue:

- a. William Batenson.
- b. Gregor Johann Mendel.
- c. James D. Watson.
- d. Anton van Leeuwenhock.

67- Una de las siguientes afirmaciones es verdadera.

- a. El ARN es una cadena sencilla de nucleótidos.
- b. El ADN contiene timina, adenina, guanina y uracilo.
- c. El ARN contiene timina, citosina, guanina y uracilo.
- d. El ADN es una doble hélice unida por bases nitrogenadas.

68- Según Carl Linneo, las especies se agrupan en géneros, los géneros en familias, las familias en:

- a. Órdenes.
- b. Especies.
- c. Reinos.
- d. Clases.

69- Uno de los cinco grandes grupos que divide dentro del reino animal a los vertebrados es:

- a. El de los insectos.
- b. El que agrupa a los peces.
- c. Equinodermos.
- d. Artrópodos.

70- La disciplina que hasta ahora se conoce como taxonomía, es la que se encarga de:

- a. Reportar taxones.
- b. Estudiar la biodiversidad.
- c. Estudiar los hongos.
- d. Estudiar las plantas.

71- En la reproducción de los musgos las esporas caen al suelo y forman los gametofitos en cuyos ápices se forman los gametos masculinos y los gametos femeninos. Estos gametos son:

- a. Androceo y anteridios.
- b. Androceo y gineceo.
- c. Anteridios y arquegonios.
- d. Ninguna de las anteriores.

72- Los invertebrados son el grupo con mayor número de especies dentro del reino animal y se caracterizan por carecer de una columna vertebral y de un esqueleto interno; en este orden de ideas, podemos deducir que un ejemplo de invertebrados es:

- a. El caracol, el pulpo y la serpiente.
- b. La serpiente, la iguana y el gato.
- c. El ratón, el conejo y la ardilla.
- d. Las mariposas, las hormigas y los escarabajos.

73- ¿Cuál es la diferencia más importante entre los animales vertebrados e invertebrados?

- a. unos poseen columna vertebral y otros carecen de ella.
- b. unos viven en el mar y otros en la tierra.
- c. unos vuelan y otros nadan.
- d. unos son blandos y otros son duros.

74- Genotipo es:

- a. Es lo que el individuo expresa de esa carga genética. Por ejemplo; semillas amarillas o verdes.
- b. La carga genética que puede heredar cada individuo por ejemplo AA, Aa, aa.
- c. Unidad estructural de la herencia.
- d. Caracteres que se transmiten de padres a hijos.

75- El ácido desoxirribonucleico ADN; es el responsable de:

- a. Almacenar toda la información genética que se transmite de padres a hijos.
- b. Codificar las cadenas polipeptídicas.
- c. Dirigir la síntesis de proteínas.
- d. Todas las anteriores.

Temática	Pregunta	Opciones de respuesta	a	b	c	d	Bien	Mal
Genética	37- La Ley de Mendel sobre la segregación de los alelos dice:	a. Los alelos de genes distintos se separan en los gametos. b. Los dos alelos de un mismo gen se separan al formarse los gametos. c. Los gametos llevan un alelo de cada progenitor. d. Los genes se combinan al azar.	9	3	1	2	9	6
	57- Las ramas de la genética son:	a. Cuantitativa, clásica o mendeliana. b. Evolutiva y de poblaciones. c. Molecular y de desarrollo. d. Todas las anteriores.	2	2	1	10	10	5
	66- El padre de la genética moderna fue:	a. William Bateson. b. Gregor Johann Mendel. c. James D. Watson. d. Anton van Leeuwenhoek.	2	11	1	1	11	4
	42- Las leyes básicas de la herencia genética fueron enunciadas.	a. En 1866 b. Todas las respuestas son correctas. c. Por Gregor Mendel d. A partir del análisis de cepas puras e híbridas de plantas de guisantes.	2	8	3	2	8	7
	15- La información genética está contenida en:	a. Material genético b. En los cromosomas. c. Nucleótidos. d. En el ARN	7	3	3	2	7	8
	75- El ácido desoxirribonucleico ADN, es el responsable de:	a. Almacenar toda la información genética que se transmite de padres a hijos. b. Codificar las cadenas polipeptídicas. c. Dirigir la síntesis de proteínas. d. Todas las anteriores.	10	2	3	0	10	5
	43- ARN o ácido ribonucleico es diferente al ADN porque:	a. Tiene un grupo fosfato diferente. b. Su molécula es más pequeña. c. Tiene un azúcar diferente. d. Se encuentra también en el citoplasma.	0	0	11	4	11	4
	28- ¿Con qué experimento Mendel?	a. Guisantes. b. Flores. c. Ratas. d. Moscas.	12	0	0	3	12	3
	52- ¿Cuál es el primer paso para solucionar un problema de genética?	a. Ver las proporciones fenotípicas y genotípicas. b. Reducir la teoría con los genes implicados. c. Nombrar la generación parental. d. No existen pasos a seguir.	1	13	1	0	13	2
	1- Cuando se cruzan dos líneas puras, ¿cómo se llama la herencia en la cual la descendencia presenta el mismo rasgo que uno de los progenitores?	a. Herencia recesiva. b. Herencia intermedia. c. Herencia dominante. d. Herencia codominante.	3	3	9	0	9	6
	6- La definición de genética es:	a. Es el estudio de los cromosomas y los genes y de cómo se heredan de generación en generación. b. Estudia el ADN, su composición y la manera en que se duplica. Asimismo, estudia la función de los genes desde el punto de vista molecular.	5	2	8	0	8	7



	c. Estudia la herencia y la transmisión de las características hereditarias de un individuo a otro de la misma especie. d. Se preocupa del comportamiento de los genes en una población y de cómo esto determina la evolución de los organismos.						
9- El cruzamiento prueba es un cruce con un:	a. Homocigoto recesivo. b. Homocigoto dominante. c. Homocigoto dominante o recesivo. d. Heterocigoto.	9	4	2	0	9	6
65- La tercera Ley de Mendel es:	a. La Ley de la conducción independiente. b. La Ley de la Uniformidad Independiente. c. La Ley de la segregación independiente. d. La Ley de la transmisión independiente.	3	3	1	8	8	7
18- Un individuo tiene dos alelos diferentes de un mismo carácter, se dice que es:	a. Heterocigótico dominante. b. Homocigótico dominante. c. Heterocigótico recesivo. d. Heterocigótico.	4	3	2	6	6	9
14- Mientras que el ADN es una cadena de desoxirribonucleótidos, el ARN es una secuencia de:	a. Polinucleótidos. b. Ribonucleótidos. c. Ribosonucleótidos. d. Nucleótidos.	1	10	3	1	10	5
31- Una de las siguientes afirmaciones es verdadera.	a. El ARN es una cadena sencilla de nucleótidos. b. El ADN contiene timina, adenina, guanina y uracilo. c. El ARN contiene timina, citosina, guanina y uracilo. d. El ADN es una doble hélice unida por bases nitrogenadas.	9	3	0	3	9	6
67- Una de las siguientes afirmaciones es verdadera.	a. El ARN es una cadena sencilla de nucleótidos. b. El ADN contiene timina, adenina, guanina y uracilo. c. El ARN contiene timina, citosina, guanina y uracilo. d. El ADN es una doble hélice unida por bases nitrogenadas.	3	5	4	3	3	12
44- Un gen recesivo es aquel que.	a. Nunca se manifiesta b. Se manifiesta cuando está en homocigosis. c. Se manifiesta cuando está en homocigosis dominante. d. Se manifiesta cuando está en heterocigosis.	4	7	0	4	7	8
20- En la Meiosis se separan:	a. Cromosomas hermanos y cromátidas. b. Únicamente cromosomas. c. Únicamente cromátidas. d. Cromosomas homólogos y cromátidas.	3	4	3	5	5	10
17- El código genético está formado por:	a. Tripletes de bases y es solapado y universal. b. Pares de bases y es universal. c. Tripletes de bases y es distinto en procariontas y eucariontas. d. Tripletes de bases y es degenerado.	3	0	4	8	8	7
5- La mitosis y la meiosis son mecanismos de división celular. La mitosis se presenta en células somáticas y la meiosis permite la formación de gametos. Por consiguiente, la finalidad de la meiosis es:	a. Conservar el número de cromosomas. b. Duplicar el número de cromosomas. c. Reducir el número de cromosomas. d. Mantener el número de cromosomas.	4	1	7	3	7	8
61- Si cruzamos dos individuos homocigóticos de cobaya, uno negro y otro blanco, y sabemos que el carácter negro es dominante sobre el blanco.	a. Todos los cobayas serán grises. b. Todos los cobayas serán negros. c. Obtenremos una proporción de 3/4 de cobayas negros y 1/4 de cobayas blancos.	0	11	4	0	11	4



Pregunta		Ninguna de las anteriores				Opciones de respuesta				Opciones de respuesta				Opciones de respuesta			
Topico	Pregunta	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Reproducción	22- Una característica fundamental del código genético es que es:																
	74- Genotipo es:																
	53- Segun Mendel, los "factores hereditarios" se transmiten a la descendencia de modo....																
	40- La diferencia más relevante entre el tipo de reproducción de aves y mamíferos es que:																
TOTALES		100	118	75	82	220	155										

Topico	Pregunta	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Reproducción	21- Proceso vital por el cual se perpetúa la vida y se conservan las especies se llaman:																
	8- Las plantas que poseen flores se originan por reproducción sexual. En este proceso siempre intervienen dos componentes: uno masculino y otro femenino, usted diría que este proceso ocurre exactamente cuándo:																
	40- La diferencia más relevante entre el tipo de reproducción de aves y mamíferos es que:																
	71- En la reproducción de los musgos las esporas caen al suelo y forman los gametofitos en cuyos ápices se forman los gametos masculinos y los gametos femeninos. Estos gametos son: a. Espermatozoides y óvulos.																
Reproducción	10- La fecundación es interna y generalmente se produce en:																
	7- Del gineceo podemos decir que está formado por:																
	58- Del androceo u órgano masculino podemos afirmar que está formado por:																
	45- Las plantas se pueden clasificar en dos grupos estos son:																

46- A las plantas sin flores se les llama:	c. Las angiospermas y las gimnospermas. d. Las cormofitas y las espermatofitas.	12	2	1	0	12	3
47- A las plantas cormofitas o vasculares se les llama así porque poseen:	a. Criptogamas b. Brófitas. c. Musgos. d. Espermatofitas.	0	4	2	9	9	6
13- ¿Cómo se llaman los órganos reproductores femeninos?	a. Vasos. b. Tejidos largos c. Tejidos conductores d. Tejidos.	5	2	0	8	8	7
12- Las espermatofitas son plantas con flores y fruto estas a su vez se subdividen en angiospermas y gimnospermas dos ejemplos de angiospermas son:	a. Se llaman gametos. b. Se llaman espermatozoides. c. Se llaman óvulos. d. Se llaman ovarios.	10	4	1	0	10	5
32- Esto no permite afirmar que la reproducción sexual se diferencia de la asexual porque la primera.	a. Pino y mango b. Musgo y aguacate c. Aguacate y mango d. Hefecho y guana	3	0	4	8	8	7
73- ¿Cuál es la diferencia más importante entre los animales vertebrados e invertebrados?	a. Se produce en organismo procaríotas. b. No requiere de células especializadas o gametos. c. Se produce exclusivamente en organismos unicelulares. d. Produce variabilidad genética.	6	4	2	3	6	9
35- ¿A qué grupo pertenece la lombriz y la sanguijuela?	a. unos poseen columna vertebral y los otros carecen de ella. b. unos viven en el mar y otros en la tierra. c. unos vuelan y otros nadan. d. unos son blandos y otros son duros.	8	4	2	1	8	7
33- En un bosque, una especie vegetal es polinizada únicamente por una abeja, de tal forma que este insecto es el único Medio que tiene el polen de las flores masculinas para llegar a los ovarios de las flores femeninas. Si se siembran individuos de estas plantas en un sitio donde la abeja no existe, se esperaría que la reproducción de estos individuos se viera afectados en que:	a. Anélidos. b. equinodermo. c. molusco. d. atropodados.	0	3	9	3	9	6
62- De la reproducción asexual podemos afirmar que:	a. Nunca puedan producir flores. b. Produzcan flores femeninas pero no masculinas. c. Produzcan flores pero no produzcan semillas fértiles. d. Produzcan flores y frutos con semilla.	3	4	8	0	7	8
25- La meiosis es un tipo de reproducción celular que ocurre en las células madres de los gametos masculino y femenino y podemos afirmar que es de vital importancia para la vida sexual porque:	a. La fisión binaria se presenta en organismos unicelulares. b. la regeneración es mayor, mientras menos evolucionado es el organismo. c. Todas las anteriores. d. Ninguna de las anteriores.	1	1	9	4	9	6



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



Ministerio de Educación Nacional
Medios por 12

30- Teniendo en cuenta que la fecundación en los animales acuáticos, es la unión del óvulo con el espermatozoo, se presentan externamente y en él no se requiere de:	a. Fecundación. b. Ovulación. c. Reproducción sexual. d. Órgano sexual adicional.	3	3	3	6	6	9
54- ¿Cómo nacen los peces?	a. Por huevos. b. Por crías vivas. c. Por larvas. d. Ninguna de las anteriores.	14	1	0	0	14	1
16- ¿Cuáles de los siguientes animales tienen una reproducción vivípara?	a. Las aves y los reptiles. b. Los peces. c. Los anfibios. d. Los mamíferos.	2	0	0	13	13	2
26- ¿Cuál de los siguientes seres se reproducen mediante reproducción asexual?	a. Los humanos. b. Las bacterias. c. Los peces. d. las plantas.	0	0	5	10	10	5
34- La reproducción asexual se realiza generalmente por multiplicación vegetativa o por esporulación. La multiplicación vegetativa puede ser natural o artificial ¿Cuál de estos tipos de reproducción asexual es artificial?	a. Rizomas. b. Tubérculos. c. Estaca. d. Bulbo.	4	0	9	2	9	6
48- La presencia o ausencia de una columna vertebral nos permite realizar una clasificación sencilla de ciertos animales. ¿Cuál de los siguientes pares de ejemplos representa a un vertebrado y a un invertebrado?	a. Perros e insectos. b. Ballena y osos. c. Arañas y cangrejos. d. Hornigas y escarabajos.	10	0	2	3	10	5
39- ¿Cómo pueden ser los órganos reproductores?	a. Hermatrodita. b. hembra o macho. c. Masculino o femenino. d. sexual o asexual.	0	3	11	1	11	4
TOTALES		105	77	95	98	238	137

Topico	Pregunta	Opciones de respuesta					Bien	Mal
Clasificación	23- ¿Cuál es la disciplina científica que estudia la diversidad de los seres vivos en un intento de construir un sistema ordenado para clasificarlos?	a. La sistemática. b. La taxonomía . c. La biodiversidad. d. La clasificación.	4	8	1	2	8	7
	3- El nombre científico de un organismo está compuesto por:	a. Tres o cuatro partes, según la especie. b. Por dos partes, primero el orden y luego la familia. c. Por dos partes, el género y la especie . d. Solamente por el nombre vernáculo.	2	2	9	2	9	6
	4- La célula responsable de la reproducción sexual en los seres vivos, recibe el nombre de:	a. Eucariota. b. Procariota. c. Gameto . d. Cigoto.	2	2	10	1	10	5
	68- Según Carl Linneo, las especies se agrupan en géneros, los géneros en familias, las familias en:	a. Órdenes . b. Especies. c. Reinos. d. Clases.	6	4	3	2	6	9



Uptc
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



19- Los nombres vernáculos o nombres comunes, normalmente no se usan porque presentan inconvenientes como:	a. Se aplican a diferentes lenguas. b. No son un versales c. Se le asignan a una sola especie. d. No son entendibles.	3	7	3	2	7	8
50- La zoología es la ciencia que se encarga del estudio de los animales, por el contrario la ciencia que se encarga del estudio de las plantas es:	a. Patología. b. Botánica. c. Herpetología. d. Ninguna de las anteriores.	2	10	3	0	10	5
49- Las claves dicotómicas, llevan este nombre porque:	a. Están propuestas para nombrar nuevas especies. b. Parten de dos soluciones. c. Identifican nuevos gametos. d. Ninguna de las anteriores.	0	8	3	4	8	7
56- Carl Linneo, clasificó miles de especies, utilizando como criterio de clasificación:	a. Animales y plantas. b. Anatomía y fisiología. c. Hembras y machos. d. Células y gametos.	2	5	5	3	5	10
11- La taxonomía es una subdisciplina de la biología, en donde su objetivo principal es dividir plantas y animales en taxones anidados, al:	a. Generar nuevos taxones. b. Dar nombres en latín a las especies. c. Reconstruir la filogenia. d. Ninguna de las anteriores.	0	5	6	4	6	9
41- Dentro del reino animal, sus especies se caracterizan por llevar a cabo diferentes funciones básicas; un ejemplo de algunas de las funciones básicas son:	a. Alimentarse, respirar y comer. b. Respiración, dormir y correr. c. Movimiento, reproducción y alimentación. d. Ninguna de las anteriores.	3	3	9	0	9	6
70- La disciplina que hasta ahora se conoce como taxonomía, es la que se encarga de:	a. Reportar taxones. b. Estudiar la biodiversidad. c. Estudiar los hongos. d. Estudiar las plantas.	8	2	5	0	8	7
38- La taxonomía moderna fue creada en el siglo XVIII por:	a. Demócrito. b. Eratóstenes. c. Carl Linneo. d. San Agustín.	8	0	7	0	7	8
51- Una característica importante de los vertebrados es:	a. Poseer dos pares de patas. b. Presentar un esqueleto. c. Caminar erguidos. d. Presentar glándulas mamarias.	0	3	12	0	3	12
60- En el reino animal o vegetal, se considera a una especie en peligro de extinción, cuando:	a. Tiene diferentes especies depredadoras. b. No existen evidencias de su población. c. Los miembros vivos de su especie van a desaparecer. d. La clasificación está documentada y fundamentada.	0	3	6	6	6	9
55- La nomenclatura es la parte de la sistemática, encargada de:	a. Aplicar una lengua en latín. b. Dar nombres a los seres vivos. c. Dar nombres comunes para reconocer las especies. d. Identificar y ubicar especies animales.	2	10	3	0	10	5
27- El nombre "Azulejo" es un claro ejemplo de:	a. El nombre de una planta. b. El nombre de una pieza utilizada en construcción. c. Un nombre vernáculo. d. Un nombre científico.	0	4	8	3	8	7



2- ¿Cuál es el reino de la naturaleza, que posee el menor número de especies registradas hasta la época actual es él?	a. Reino vegetal. b. Reino animal. c. Reino protista. d. Reino monera.	1	0	10	4	4	11
24- La botánica es la ciencia que se encarga del estudio de las plantas, por el contrario la ciencia que se encarga del estudio de los animales es:	a. La zoología. b. La taxonomía. c. La Herpetología. d. Ninguna de las anteriores.	6	5	0	4	6	9
59- Las especies de animales o plantas que mediante su existencia y ubicación, ofrecen información de otras especies existentes, reciben el nombre de:	a. Informadoras. b. Indicadoras. c. Observadoras. d. Aleatorias.	3	6	2	4	6	9
63- La descripción de una planta, consiste en una serie de frases de sus características, de manera que constituyen una definición de un taxón, estas características son conocidas como:	a. Puntos de partida taxonómica. b. Caracteres taxonómicos o sistemáticos. c. Claves dicotómicas. d. Tipificación de una especie.	3	8	4	0	8	7
64- En las plantas normalmente se encuentran dos tipos de raíces, una de ellas se caracteriza por tener una forma de cabellera, en donde se presenta una raíz principal y varias secundarias, que no se logran diferenciar, ya que presentan el mismo grosor, esta raíz es conocida como:	a. Principal. b. Diversificada. c. Fasciculada. d. Pivotante.	3	1	5	6	5	10
36- La calificación de las hojas en las plantas se puede dar, según su forma, disposición en las ramas o según su margen o borde, en donde un nombre que corresponde a la clasificación según su borde o margen es:	a. Aserado. b. Opuesta. c. Paralela. d. Alterna.	9	2	4	0	9	6
29- El órgano vegetativo de las plantas vasculares, especializado para realizar la fotosíntesis, es:	a. El tallo. b. La raíz. c. La hoja. d. Ninguna de las anteriores.	5	0	8	2	8	7
69- Uno de los cinco grandes grupos que divide dentro del reino animal a los vertebrados es:	a. El de los insectos. b. El que agrupa a los peces. c. Equinodermos. d. Artropodos.	1	7	4	3	7	8
72- Los invertebrados son el grupo con mayor número de especies dentro del reino animal y se caracterizan por carecer de una columna vertebral y de un esqueleto interno; en este orden de ideas, podemos deducir que un ejemplo de invertebrados es:	a. El caracol, el pulpo y la serpiente. b. La serpiente, la iguana y el gato. c. El ratón, el conejo y la ardilla. d. Las mariposas, las hormigas y los escarabajos.	0	5	0	10	10	5
TOTALS		73	110	130	62	183	192

Anexo C: Guía orientadora del proceso, basada en la estructura ABP - propuesta por los autores (Morales Bueno & Landa Fitzgerald, 2004).



GUÍA ORIENTADORA DEL APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES -ORDENAMIENTO DE LOS SERES VIVOS-

pág. 1

Analicemos nuestro entorno vivo.



Actividad 1: Observemos algunos animales, detellemos con cuidado:

- Su forma
- El tamaño
- La superficie
- Composiciones numéricas (cantidades de patas, espinas, vellosidades, etc.)

Actividad 2: Colecta dos hojas de diferentes plantas, observa cuidadosamente:

- El borde
- El tamaño
- El olor
- Si es posible su sabor (algunas suelen ser tóxicas)
- La superficie

Actividad 3: Observemos un video sobre un paisaje natural, compuesto por una gran diversidad de fauna y flora, se sugiere el siguiente canal https://www.youtube.com/watch?v=f_cdNZwvZSY (no es necesario ver todo el documental, solo observa la composición de un arrecife¹).

Continuando con el ejercicio visita el siguiente canal² <https://www.youtube.com/watch?v=xAFZw02JhGk> documental que habla sobre la importancia de la flora y fauna en el territorio colombiano y a nivel intencional.

Prosigamos con el canal³ <https://www.youtube.com/watch?v=X7EX44it7-0> este último documental, muestra parte de la diversidad presente en el territorio colombiano.

¹ Publicado el 1 may. 2016 por Filipendula Ulmaria

² Publicado el 8 mar. 2013 por Jardín Botánico de Bogotá

³ Publicado el 23 sept. 2011 por Edger Salaz



pág. 2



A partir de los videos observados hagamos lo siguiente:

1. Con sus propias palabras realice una descripción y escrito corto de lo observado.
2. Socializa la información con los compañeros del curso.
3. Analiza y reflexiona sobre el punto de vista de los compañeros.

Emite ideas.

Genera diferentes ideas sobre las actividades propuestas en los pasos anteriores y proyecta lo que se quiere lograr con este tema.

Ejemplo:

- Existen diferentes animales y flora en la tierra.
- Los animales viven en diferentes superficies o ambientes.
- La vegetación presente en la superficie terrestre es diferente de la acuática.

NOTA. Ahora emite tus ideas, sin mencionar los relacionados en el ejemplo.

¿Qué conocemos?



De lo trabajado hasta este punto, que conceptos has evidenciado en el proceso, sobre los cuales tienes claridad para explicar a qué se refieren y se pueden socializar con tus compañeros.

Ejemplo:

En el audiovisual "fauna colombiana", algunos de los conceptos que se pueden listar y reconozco a que se refieren son:

- Mariposas silvestres = significa que son mariposas que no están domesticadas y que viven en libertad.
- Colombia es rico en fauna = significa que Colombia tiene una gran cantidad de animales.
- Diversidad de especies = significa que hay diferentes animales.



pág. 3

NOTA. Ahora elabora un listado de conceptos, sin mencionar los relacionados en el ejemplo.

¿Qué desconozco?



Apropiemos los conceptos y los temas que abarcan el mundo animal y vegetal, en el campo de las ciencias naturales.

Ahora, establece diferentes conceptos y teorías que normalmente no son comunes en nuestro proceder, así como algunos términos que no logramos identificar.

Ejemplo:

En el campo de la biología existen diversas ramas encargadas de estudiar diferentes organismos, para ello cada científico o investigador, se especializa en cada una de estas divisiones, con el fin de conocer los grupos de seres vivos que las integran, de ahí surgen terminologías que se aplican en estos campos del saber y que tienen un significado que da claridad a los términos utilizados, si recurrimos al audiovisual "Colombia, biodiversidad y vida", algunos de los conceptos que se pueden listar y que no identifico su definición son:

- Selva virgen
- Bosques húmedos
- Orquídeas
- Megadiverso
- Registro
- Inventario
- Migración

NOTA. Ahora elabora un listado de conceptos que no identificas, sin mencionar los relacionados en el ejemplo.

¿Qué incógnitas tienes?

Genera preguntas o inquietudes de interés, acerca del tema que se ha trabajado hasta el momento.

Ejemplo:

¿Qué características presentan los animales que los diferencian?

- a. Es su pelaje.
- b. Son sus patas.
- c. Son sus dientes.



pág. 4

NOTA. Ahora elabora un listado de preguntas de interés particular, sin mencionar la relacionada en el ejemplo.

Genera una lista de necesidades, relacionadas a la solución del problema



Según el problema o preguntas de interés que se han emitido, que consideras necesario para dar una solución a las mismas.

Define cual es el problema a nivel particular y luego a nivel general



Con la ayuda de tu profesor, reconoce las inquietudes que presentan y exponen tus compañeros, ahora generalicen estas incógnitas.

Búsqueda de información.



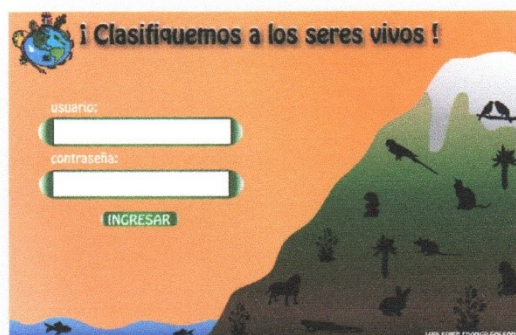
Para dar claridad a las incógnitas o preguntas de interés, podemos proceder de la siguiente manera:

- 1) Es necesario analizar los sucesos y hechos que se han presentado en los pasos anteriores.



pág. 5

- 2) Consulta este tema específico, para este caso, se propone utilizar como herramienta de apoyo, la aplicación “¡Clasifiquemos a los seres vivos!”.



- 3) Regístrate en usuario con tu nombre – contraseña “BIOLOGIA” o “biología”, (sin tilde).
- 4) Ingresa en los botones que suministran información relevante y puntual sobre la temática planteada.



- 5) Explora la terminología que incorpora la aplicación para tener claridad sobre diferentes conceptos en el campo de la biología.
- 6) Con la ayuda de tu profesor entenderás a profundidad la clasificación de los seres vivos.
- 7) Evalúate en cada uno de los principales reinos Animal y Vegetal.

Resultados.



Una vez has interactuado con la aplicación, estas en capacidad de dar respuesta por sí mismo a aquellas preguntas de interés particular que tenías.

Anexo D: Formato de consentimiento informado.



Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla



DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE GRABACIÓN, TOMA DE FOTOGRAFÍAS Y USO DE DERECHOS DE IMAGEN SOBRE Y DE PROPIEDAD INTELECTUAL

En mi calidad de persona natural cuya imagen de mi(s) hijo(s) o representado(s) (Acudiente), será fijada en un video y fotografías que utilizará y publicará la **Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla**; suscribo el presente documento de autorización para permitir la grabación de videos, grabaciones de audios y toma de fotografías a mi(s) hijo(s), con carácter educativo, además de ceder los derechos sobre estos archivos digitales y procedimientos análogos, así como los patrimoniales de autor y derechos conexos, el cual se regirá por las normas legales aplicables y en particular por las siguientes cláusulas:

Primera – AUTORIZACIÓN: mediante el presente documento, autorizo la grabación de videos y toma de fotografías a mi(s) hijo(s) o representado(s) con carácter educativo y/o de difusión, y la utilización de derechos de imagen sobre fotografía y demás procedimientos o resultados del procesamiento de este material, así como los derechos patrimoniales de autor (Reproducción, Comunicación pública, Transformación, Distribución y Derechos conexos) a la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla.

Segunda – OBJETO: por medio del presente escrito, autorizo a la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, para que, de conformidad con las normas internacionales que sobre Propiedad Intelectual, sean aplicables, así como las normas vigentes en Colombia, use los derechos de imagen sobre fotografías y videos, así como los derechos patrimoniales de autor y otros derechos conexos que le puedan pertenecer y ser utilizados por la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla. **Parágrafo 1** – ALCANCE DEL OBJETO: La presente autorización de uso se otorga a la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, para ser utilizada en ediciones impresas, electrónicas, digitales, ópticas y disposiciones en la red Internet, con carácter educativo y/o comercial. **Parágrafo 2** – Tal uso se realizará por parte de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, para efectos de su publicación de manera directa, o a través de un tercero que se designe para tal fin. **Tercera** – TERRITORIO: Los derechos aquí autorizados se dan sin limitación geográfica o territorial alguna. **Cuarta** – ALCANCE: La presente autorización se da para formato o soporte material y se extiende a la utilización en medio óptico, magnético, electrónico, en red, mensajes de datos o similar conocido o por conocer. **Quinta** – EXCLUSIVIDAD: La autorización de uso aquí establecida implica exclusividad a favor de la Institución Educativa Técnica José Benigno Perilla, por tanto se reservan y conserva el derecho de otorgar directamente u otorgar a cualquier tercero, autorizaciones de uso similares o en los mismos términos aquí acordados.

“Estos datos personales se cobijaran bajo el Habeas Data - ‘Ley Estatutaria 1581 de 2012’, mediante la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales, en ella se regula el derecho fundamental de hábeas data y se señala la importancia en el tratamiento del mismo”

Somondoco - Boyacá, 31 de julio de 2018.

Nombre del Estudiante	Documento de identidad	Nombre Acudiente	C.C. del acudiente	Número de Teléfono/celular	FIRMA

Anexo E: Formato de Prueba Pre-Test.



TEST DE CIENCIAS NATURALES – ORDENAMIENTO DE LOS SERES VIVOS

Objetivo: Obtener datos sobre el nivel de conocimientos previos en el área de ciencias naturales, tema ordenamiento de los seres vivos.

Nombre: _____

Grado: _____

A continuación se relacionan 20 preguntas de opción múltiple única respuesta. Rellena o marca con (X) la respuesta que consideres correcta.

¿Cuál es la disciplina científica que estudia la diversidad de los seres vivos en un intento de construir un sistema ordenado para clasificarlos?

- ☐ La sistemática
☐ La taxonomía

- ☐ La biodiversidad
☐ La clasificación

En la antigua Grecia, se dieron los primeros inicios de la clasificación, al separar los animales que tenían sangre y los que no tenían sangre; El autor que inicio estos primeros pasos fue:

- ☐ San Agustín
☐ Carl Linneo

- ☐ Demócrito
☐ Platón

El nombre científico de un organismo está compuesto por:

- ☐ Tres o cuatro partes, según la especie
☐ Por dos partes, primero el orden y luego la familia

- ☐ Por dos partes, el género y la especie
☐ Solamente por el nombre vernáculo

La taxonomía moderna fue creada por Carlos Linneo, quien diseñó un sistema de nomenclatura conocido como:

- ☐ Sistema trinomial
☐ Sistema de selección natural

- ☐ Sistema binomial
☐ Sistema taxonómico

La célula responsable de la reproducción sexual en los seres vivos, recibe el nombre de:

- ☐ Eucariota
☐ Procariota

- ☐ Gameto
☐ Cigoto

Según Carl Linneo, las especies se agrupan en géneros, los géneros en familias, las familias en:

- ☐ Órdenes
☐ Especies

- ☐ Reinos
☐ Clases

Los primeros nombres que tuvieron los seres vivos fueron:

- ☐ Animales
☐ Vegetales

- ☐ Vernáculos
☐ Científicos



En las plantas el órgano especializado de realizar la fotosíntesis son:

- ☐ Las flores
 ☐ Los frutos
☐ Las hojas
 ☐ El tallo

"ICBN (Plantas), ICNB (Bacterias), ICZN (Animales)" estos son códigos internacionales de nomenclatura; el investigador o científico que no aplica una serie de reglas y recomendaciones para su uso en el descubrimiento de nuevas especies, se verá afectado, ya que:

- ☐ Puede ir a la cárcel
 ☐ El nombre vernáculo asignado, será inválido
☐ Su investigación no será tomada en cuenta
 ☐ La clasificación está documentada y fundamentada

Los nombres vernáculos o nombres comunes, normalmente no se usan porque presentan inconvenientes como:

- ☐ Se aplican a diferentes lenguas
 ☐ Se le asignan a una sola especie
☐ No son universales
 ☐ No son entendibles

La publicación de "Species Plantarum" por Linneo en 1753, permitió:

- ☐ Que Linneo fuera famoso
 ☐ Que se estableciera el sistema binomial
☐ Que se conociera la biología
 ☐ Que se conociera la taxonomía

El reino animal se divide en estos grupos:

- ☐ Vertebrados e invertebrados
 ☐ Mamíferos, aves y anfibios
☐ Machos y hembras
 ☐ Cabeza, tronco y extremidades

La zoología es la ciencia que se encarga del estudio de los animales, por el contrario la ciencia que se encarga del estudio de las plantas es:

- ☐ Patología
 ☐ Herpatología
☐ Botánica
 ☐ Ninguna de las anteriores

¿Cuál es el reino de la naturaleza, que posee mayor número de especies registradas hasta la época actual?

- ☐ Reino vegetal
 ☐ Reino protista
☐ Reino animal
 ☐ Reino monera

Las claves dicotómicas, llevan este nombre porque:

- ☐ Están propuestas para nombrar nuevas especies
 ☐ Identifican nuevos gametos
☐ Parten de dos soluciones
 ☐ Ninguna de las anteriores

La taxonomía es la encargada de la clasificación de los seres vivos, para este caso un sinónimo adecuado de la palabra "clasificación" sería:

- ☐ Ordenamiento
 ☐ Cantidad
☐ Secuencia
 ☐ Ninguna de las anteriores



Carl Linneo, clasificó miles de especies, utilizando como criterio de clasificación:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Animales y plantas | <input type="checkbox"/> Hembras y machos |
| <input type="checkbox"/> Anatomía y fisiología | <input type="checkbox"/> Células y gametos |

Los vertebrados se caracterizan por poseer una estructura ósea, con la que se sostienen músculos y demás órganos en algunos seres vivos; en este orden de ideas, podemos deducir que un ejemplo de invertebrados es:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> El caracol, el pulpo y la serpiente | <input type="checkbox"/> El ratón, el conejo y la ardilla |
| <input type="checkbox"/> La serpiente, la iguana y el gato | <input type="checkbox"/> Las mariposas, las hormigas y los escarabajos |

La taxonomía es una subdisciplina de la biología, en donde su objetivo principal es dividir plantas y animales en taxones anidados, al:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Generar nuevos taxones | <input type="checkbox"/> Reconstruir la filogenia |
| <input type="checkbox"/> Dar nombres en latín a las especies | <input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores |

Dentro del reino animal, sus especies se caracterizan por llevar a cabo diferentes funciones básicas; un ejemplo de algunas de las funciones básicas son:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Alimentarse, respirar y comer | <input type="checkbox"/> Movimiento, reproducción y alimentación |
| <input type="checkbox"/> Respiración, dormir y correr | <input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores |

Anexo F: Formato rúbrica de evaluación de instrumento “medición de conceptos” Prueba-Test.



UNIVERSIDAD UPTC DE TUNJA
MAESTRÍA EN AMBIENTES EDUCATIVOS MEDIADOS POR TIC
EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO “MEDICIÓN DE CONCEPTOS”

DATOS PERSONALES

NOMBRE _____
TÍTULO ACADÉMICO _____
ÁREA QUE ORIENTA _____
AÑOS DE EXPERIENCIA _____
FECHA DE EVALUACIÓN _____

En este formulario encontrará descripciones que a su criterio debe poseer una prueba-test. Marque con una «X» la casilla correspondiente según considere si el aspecto se presentó o no, conforme a la escala de valoración que se relaciona a continuación:

- 1: No se evidencia.
- 2: Hay pocas evidencias.
- 3: Ocasionalmente se evidencia.
- 4: Casi siempre se evidencia.
- 5: Se evidencia.

INTRODUCCIÓN	1	2	3	4	5
Se formula el objetivo de la prueba.					
El título que incorpora la prueba es acorde a las preguntas que se plantean.					
Se explica de manera precisa el procedimiento para diligenciar la prueba.					
Se registra el tipo de preguntas que se encuentran en el cuerpo de la prueba.					
Se diseñan actividades que fomentan la comunicación, el trabajo colaborativo.					
La prueba presenta campos mínimos para el registro de datos personales.					

PERTINENCIA DEL CUESTIONARIO	1	2	3	4	5
Se establecen preguntas de acuerdo al objetivo planteado.					
Las preguntas están planteadas para estudiantes entre 13 y 14 años.					
La formulación de las preguntas se expresa de manera clara.					
Las respuestas planteadas son acordes al tema propuesto.					
Las preguntas planteadas se encuentran con una adecuada redacción, ortografía y puntuación.					
Las respuestas planteadas se encuentran con una adecuada redacción, ortografía y puntuación.					

SUGERENCIAS

Anexo G: Formato de Prueba Pos-Test.

TEST DE CIENCIAS NATURALES – ORDENAMIENTO DE LOS SERES VIVOS



Objetivo: Obtener datos sobre el nivel de conocimientos adquiridos en el área de ciencias naturales, tema ordenamiento de los seres vivos; una vez trabajado un software educativo guiado por un instrumento didáctico.

Nombre: _____

Grado: _____

A continuación se relacionan 20 preguntas de opción múltiple única respuesta. Rellena o marca con (X) la respuesta que consideres correcta.

La disciplina que hasta ahora se conoce como taxonomía, es la que se encarga de:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Reportar taxones | <input type="checkbox"/> Estudiar los hongos |
| <input type="checkbox"/> Estudiar la biodiversidad | <input type="checkbox"/> Estudiar las plantas |

¿Cuál es el reino de la naturaleza, que posee el menor número de especies registradas hasta la época actual es él?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Reino vegetal | <input type="checkbox"/> Reino protista |
| <input type="checkbox"/> Reino animal | <input type="checkbox"/> Reino monera |

La taxonomía moderna fue creada en el siglo XVIII por:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Demócrito | <input type="checkbox"/> Carl Linneo |
| <input type="checkbox"/> Eratóstenes | <input type="checkbox"/> San Agustín |

En las plantas el transporte de nutrientes y minerales se realiza por medio de:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Las hojas | <input type="checkbox"/> Los frutos |
| <input type="checkbox"/> El tallo | <input type="checkbox"/> Las flores |

Las claves dicotómicas, llevan este nombre porque:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Están propuestas para nombrar nuevas especies | <input type="checkbox"/> Identifican nuevos gametos |
| <input type="checkbox"/> Parten de dos soluciones | <input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores |

El nombre "Azulejo" es un claro ejemplo de:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> El nombre de una planta | <input type="checkbox"/> Un nombre vernáculo |
| <input type="checkbox"/> El nombre de una pieza utilizada en construcción | <input type="checkbox"/> Un nombre científico |

Los criterios utilizados por Car Linneo, para clasificar miles de especies, se basaban en:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Utilización de un sistema trinomial | <input type="checkbox"/> La anatomía y fisiología |
| <input type="checkbox"/> Clasificación de especies | <input type="checkbox"/> Densidad de población y variedad |



La taxonomía es una subdisciplina de la biología, en donde su objetivo principal es:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Reconstruir la historia evolutiva | <input type="checkbox"/> Conocer la diversidad |
| <input type="checkbox"/> Dar nombres a las especies | <input type="checkbox"/> Conocer la distribución de diferentes especies |

La nomenclatura es la parte de la sistemática, encargada de:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Aplicar una lengua en latín | <input type="checkbox"/> Dar nombres comunes para reconocer las especies |
| <input type="checkbox"/> Dar nombres a los seres vivos | <input type="checkbox"/> Identificar y ubicar especies animales |

El proceso por el cual se mantiene la diversidad genética que presenta una población, es conocido como:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Clasificación | <input type="checkbox"/> Reproducción |
| <input type="checkbox"/> Taxonomía | <input type="checkbox"/> Hibridación |

En el reino animal o vegetal, se considera a una especie en peligro de extinción, cuando:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tiene diferentes especies depredadoras | <input type="checkbox"/> Los miembros vivos de su especie van a desaparecer |
| <input type="checkbox"/> No existen evidencias de su población | <input type="checkbox"/> La clasificación está documentada y fundamentada |

Los invertebrados son el grupo con mayor número de especies dentro del reino animal y se caracterizan por carecer de una columna vertebral y de un esqueleto interno; en este orden de ideas, podemos deducir que un ejemplo de invertebrados es:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> El caracol, el pulpo y la serpiente | <input type="checkbox"/> El ratón, el conejo y la ardilla |
| <input type="checkbox"/> La serpiente, la iguana y el gato | <input type="checkbox"/> Las mariposas, las hormigas y los escarabajos |

Una característica importante de los vertebrados es:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Poseer dos pares de patas | <input type="checkbox"/> Caminar erguidos |
| <input type="checkbox"/> Presentar un esqueleto | <input type="checkbox"/> Presentar glándulas mamarias |

Uno de los cinco grandes grupos que divide dentro del reino animal a los vertebrados es:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> El de los insectos | <input type="checkbox"/> Equinodermos |
| <input type="checkbox"/> El que agrupa a los peces | <input type="checkbox"/> Artrópodos |

La botánica es la ciencia que se encarga del estudio de las plantas, por el contrario la ciencia que se encarga del estudio de los animales es:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> La zoología | <input type="checkbox"/> La Herpetología |
| <input type="checkbox"/> La taxonomía | <input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores |

El órgano vegetativo de las plantas vasculares, especializado para realizar la fotosíntesis, es:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> El tallo | <input type="checkbox"/> La hoja |
| <input type="checkbox"/> La raíz | <input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores |



Las especies de animales o plantas que mediante su existencia y ubicación, ofrecen información de otras especies existentes, reciben el nombre de:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Informadoras | <input type="checkbox"/> Observadoras |
| <input type="checkbox"/> Indicadoras | <input type="checkbox"/> Aleatorias |

La calificación de las hojas en las plantas se puede dar, según su forma, disposición en las ramas o según su margen o borde, en donde un nombre que corresponde a la clasificación según su borde o margen es:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Aserrado | <input type="checkbox"/> Paralela |
| <input type="checkbox"/> Opuesta | <input type="checkbox"/> Alterna |

La descripción de una planta, consiste en una serie de frases de sus características, de manera que constituyen una definición de un taxón, estas características son conocidas como:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Puntos de partida taxonómica | <input type="checkbox"/> Claves dicotómicas |
| <input type="checkbox"/> Caracteres taxonómicos o sistemáticos | <input type="checkbox"/> Tipificación de una especie |

En las plantas normalmente se encuentran dos tipos de raíces, una de ellas se caracteriza por tener una forma de cabellera, en donde se presenta una raíz principal y varias secundarias, que no se logran diferenciar, ya que presentan el mismo grosor, esta raíz es conocida como:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Principal | <input type="checkbox"/> Fasciculada |
| <input type="checkbox"/> Diversificada | <input type="checkbox"/> Pivotante |

Anexo H: *Rejilla de registro y observación del proceso.*

REJILLA DE REGISTRO Y OBSERVACIÓN DEL PROCESO				
Institución	I.E. Técnica José Benigno Penilla			
Docente a cargo	Narлиз Alejandra López Castiblanco			
Área	Ciencias naturales			
Grado	octavo			
Fecha	7 septiembre 2018			
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
OBJETIVOS Y CONTENIDOS				
Conocimiento y direccionamiento.	La docente conoce el objetivo del tema a trabajar.	X		La docente debe conocer bien el tema para orientarlo apropiadamente. Para el estudiante es importante saber qué se propone.
	La docente indico el objetivo de la clase.	X		
Pertinencia y coherencia de los contenidos dirigidos a los estudiantes.	Los contenidos de los materiales son acordes al tema que se propone en clase.	X		con base en la guía orientadora se planeó la clase.
	La docente se preparó y planifico previamente la clase.	X		
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD				
Etapa de inicio	Se realizó un saludo inicial.	X		si el estudiante conoce la dinamica de clase comprende mejor el objetivo.
	Existió un momento de motivación, propiciado por el docente.	X		
	Se indicó las actividades a realizar.	X		
Etapa de desarrollo	La clase se coordinó dentro del aula.	X	X	dentro y fuera del aula.
	Existía motivación.	X		
	Surgieron preguntas frente a las actividades desarrolladas.	X		Muchas preguntas se relacionan con características morfológicas de animales.
	El trabajo se realizó en grupo	X		
Etapa de cierre	Se evidenciaron conceptos nuevos apropiados por los estudiantes	X		
	Existía motivación.	X		
	Surgieron más preguntas frente a las actividades desarrolladas.	X		
	Se socializo la experiencia en clase.	X		se hizo cierre cognitivo para afianzar los aprendizajes.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
HERRAMIENTAS DE APOYO				
Guía orientadora	Existieron problemas de interpretación.		X	
	Los contenidos son acordes al tema propuesto.	X		Se manejan de manera didáctica
	Los pasos propuestos facilitan el proceso.	X		
	Esta herramienta generó agrado.	X		
Software educativo	Existieron problemas de interpretación.		X	
	Los contenidos son acordes al tema propuesto.	X		
	Los pasos propuestos facilitan el proceso.	X		
	Esta herramienta generó agrado.	X		
OBSERVACIONES GENERALES				
<p>Considero que la guía que elaboró el profesor Luis Edier, es acorde al manejo del tema de clasificación, permite que el estudiante interactúe con la naturaleza e interprete los conceptos que se requiere manejar con esta temática.</p> <p>Para el estudiante el manejo del software es muy motivante porque a los jóvenes les agrada el manejo de tecnologías.</p>				


 20041037
 Firma y nombre del docente.

LISTA DE REFERENCIAS

- Aldaba Corral, A. J. (02 de Noviembre de 2003). Las competencias cognitivas y el perfil del aprendiz exitoso. 11 - 21. Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwii4ves9MLQAhWDSCYKHUqEBNcQFggcMAA&url=https%3A%2F%2Fdigitalnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2880752.pdf&usg=AFQjCNFV6ftj53rMpYvzuxunAWokA7mERA&sig2=d5nUzYEoJg>
- Ausubel, D. P. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. *El Ateneo*, 211 - 239. Recuperado el 5 de Diciembre de 2015
- Barrera-Orsorio, F., & Linden, L. L. (2009). The Use and Misuse of Computers - Evidence from a Randomized Experiment in Colombia. *Policy Research Working Paper*, 1 - 43. Recuperado el 15 de Noviembre de 2016
- Barrows, H., & Tamblyn, R. (1980). Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education. *Springer Series on Medical Education*, 1. Recuperado el Julio de 2018
- Belloch, C. (s.f). *Las tecnologías de la información y comunicación (T.I.C.)*. Valencia. Recuperado el 4 de Diciembre de 2015, de <http://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
- Cabero, J. (1998). Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. 197 - 206. Recuperado el 11 de Febrero de 2016, de <http://www.tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/75.pdf>
- Cellenieur, G. (1978). *El Pensamiento de Piaget, estudio y antología de textos*. (E. Península, Ed.) Barcelona: Jean Piaget et les sciences sociales. Recuperado el 15 de Octubre de 2017
- Chapuli, P., Jiménez, J., & Rodríguez-Rey, C. (s.f). *Clasificación de los seres vivos. Reino Moneras, Protocistas y Hongos*. Recuperado el Febrero de 2018, de http://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/cn/Temas_1/1_Tema_07_Clasificacion_SS_VV.pdf
- Chaves A., N. L., Gutiérrez, D., Gaviria B., M., Hoyos, M., Izquierdo Gómez, E., Jiménez, L. J., . . . Sierra Olarte, A. (2016). *Proyecto Saber es ser hacer*. Bogotá, Colombia: Santillana s.a. Recuperado el Febrero de 2018
- Contreras Durán, B., Contreras Omaña, E. L., Vargas de la Torre, S., & Perafán Baños, W. E. (2015). El impacto de las redes sociales en el aprendizaje de los futuros docentes. *Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia*, 1-16. Recuperado el Mayo de 2018, de <http://www.udgvirtual.udg.mx/remied/index.php/memorias/article/viewFile/89/126>

- Díaz, F., & Barriga, A. (2002). *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*. México: Mc Graw Hill . Recuperado el Febrero de 2018, de <http://cursoampliacion.una.edu.ve/disenho/paginas/Barriga5.pdf>
- Escobar Arteaga, N. (Noviembre de 2011). La educación mediada por la tecnología. *VIRTUALPRO*, 1 - 8. Recuperado el 2 de Diciembre de 2015, de <http://biblio.uptc.edu.co:2129/download/la-educacion-mediada-por-la-tecnologia.pdf>
- Ferreiro, E. (s.f). *Jean Piaget*. Resumen de biografía, Datos de la Universidad de Génova . Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/musicoterapia/sitios_catedras/296_psicologia_ciclo_vital1/material/referentes/piaget.pdf
- Galvis Panqueva, A. H. (1994). *Ingeniería de Software Educativo*. Santafé de Bogotá, Colombia. Recuperado el Junio de 2018, de <https://es.slideshare.net/algavis50/ise1992-parte-0-inicio-y-fin>
- Garzón, F., & Zárate, B. (2015). EL APRENDIZAJE DE LA BIOÉTICA BASADO EN PROBLEMAS (ABBP): UN NUEVO ENFOQUE PEDAGÓGICO. *Acta Bioethica*, 21(1), 19 - 28. Recuperado el 10 de Diciembre de 2016
- Goldberg, A., Russell, M., & Cook, A. (2003). The effect of computers on student writing: A meta-analysis of studies from 1992 to 2002. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*(2), 1-51. Recuperado el Agosto de 2018
- Goleman, D., Boyatzis, R., & McKee, A. (2002). *PRIMAL LEADERSHIP: REALIZING THE POWER OF EMOTIONAL INTELLIGENCE*. Boston: Stan Patterson. Recuperado el Febrero de 2017, de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/npr.10020>
- Gorety Rodríguez, M. (2011). Software educativo dirigido a los estudiantes de los EUS-UCV: Una propuesta a partir de la sistematización de experiencias en Administración Educativa. *Centro de Investigaciones Educativas. Escuela de Educación, UCV*, 135-152. Recuperado el Julio de 2017
- Gros, B. (2003). DEL SOFTWARE EDUCATIVO A EDUCAR CON SOFTWARE. 1-6. Recuperado el Agosto de 2018, de http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_17/a_228/228.htm
- Gutiérrez, C., Romero, L., Ortiz, P., & Vélez, A. (11 de Marzo de 2009). Efectos en la calidad del aprendizaje como consecuencia del uso de computador en escolares. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 27(1), 111-124. Recuperado el 12 de Marzo de 2017, de <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl/article/download/8/2>

- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. (S. D. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, Ed.) *Panamericana De Pedagogía: Saberes Y Quehaceres Del Pedagogo*, 5, 613. Recuperado el 13 de Marzo de 2016, de <http://biblio.uptc.edu.co:2059/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=c4e6cedb-2a82-4ca5-8a79-8d84a83ec607%40sessionmgr110&hid=101>
- Herrera Clavero, F. (s.f). HABILIDADES COGNITIVAS. Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de <http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Coaching/%5BPD%5D%20Documentos%20-%20Habilidades%20cognitivas.pdf>
- I.E.G.R.P. (s.f.). *I.E. Gustavo Rojas Pinilla*. Recuperado el Junio de 2017, de <http://www.iegustavorojaspinilla.edu.co/>
- ICFES. (2007). *FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES*. Bogotá. Recuperado el Julio de 2018, de http://paidagogos.co/pdf/fundamentacion_ciencias.pdf
- ICFES. (11 de Octubre de 2016). *Consulta de resultados: ICFES*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de ICFES: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- ICFES. (Junio de 2016). CUADERNILLO DE PREGUNTAS - Ciencias naturales Grado 9°. Recuperado el Marzo de 2018, de www.icfes.gov.co
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (s.f). Capacitación en estrategias y técnicas didácticas. 1-34. Recuperado el Octubre de 2018, de http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/Est_y_tec.PDF
- Leguizamón González, M. C. (s.f). Diseño y desarrollo de materiales educativos computarizados MEC'S): una posibilidad para integrar la informática con las demás áreas del currículo. 1-8. COLOMBIA. Recuperado el Julio de 2018
- López, S., Peña, J., & Fernández, C. (Junio de 2010). El Aprendizaje Basado en Problemas (abp) es una técnica didáctica que busca promover el pensamiento crítico. *Estudios Sobre Educación*, 18, 229 - 253. Recuperado el 4 de Diciembre de 2015, de <http://biblio.uptc.edu.co:2059/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=24&sid=9612633f-cf46-4d67-bec5-03c3995dd6d1%40sessionmgr198&hid=101>
- Mac Gaul, M., F. López, M., & F. Fernández, E. (2008). SOFTWARE EDUCATIVO PARA EVALUACIÓN: UNA EXPERIENCIA DE EVOLUCIÓN. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, 4, 111-120. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.tise.cl/volumen4/TISE2008/Documento15.pdf>

- Márquez Zúñiga, J., Rodríguez Orgales, C., & Sánchez Torres, F. (01 de Enero de 2011). *Análisis del Impacto del Programa Computadores para Educar en el logro escolar de estudiantes de colegios oficiales en Colombia*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Recuperado el 14 de Noviembre de 2016, de <http://2011.economicsofeducation.com/malaga2011/juliana.pdf>
- Martínez Becerra, D. A. (2013). *Material educativo digital como apoyo a la temática de pensamientos filosóficos*. Tunja, Boyacá, Colombia. Recuperado el Julio de 2017
- Martínez Hernández, L. M., Ceceñas Torrero, P., & Martínez Leyva, D. (2014). *¿Qué son las TIC'S?* (Primera ed.). (A. C. Red Durango de Investigadores Educativos, Ed.) México. Recuperado el Julio de 2018, de <http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/Tics.pdf>
- MEN. (Julio de 2004). SERIE GUÍAS No 7. *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Colombia. Recuperado el Agosto de 2017, de http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Mendoza Cruz, E. P., Mamaní, R., Mamaní, A., Mendoza, M., & Mamaní, R. &. (2011). *Monografias.com - Biología*. Recuperado el Enero de 2018, de Monografias.com: <https://www.monografias.com/trabajos87/seres-vivos-diversidad-reinos/seres-vivos-diversidad-reinos.shtml>
- Ministerio Nacional de Educación. (Julio de 2004). *MEN*. (E. Taller, Ed.) Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- MINTIC. (11 de Diciembre de 2015). *Colombia TIC - Vive digital*. (M. d. Comunicaciones, Ed.) Recuperado el 13 de Marzo de 2018, de Ministerio de TIC: http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-14305_panoranatic.pdf
- MINTIC. (2015). *Comportamiento macroeconómico del sector TIC en Colombia*. Bogotá, Colombia. Recuperado el Octubre de 2018, de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-73994_recurso_1.pdf
- MINTIC. (18 de Agosto de 2016). *Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Recuperado el 19 de Junio de 2018, de Computadores para Educar (CPE): <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6191.html>
- Molina, R. T. (29 de Agosto de 2014). *plantas y hongos*. Recuperado el Febrero de 2018, de [plantasyhongos.es: http://www.plantasyhongos.es/index.htm](http://www.plantasyhongos.es/index.htm)
- Moral Pérez, M. E. (s.f). *Diseño pedagógico y técnico de un soporte hipermedia para el uso didáctico de los recursos audiovisuales*. Recuperado el 2018, de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/62348/Dise%C3%B1o_de_un_soporte_p

edag%C3%B3gico_y_t%C3%A9cnico_de_un_soporte_hipermedia_para_el_uso_did%C3%A1ctico_de_los_recurso_audiosuales.pdf?sequence=1

Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PROBLEM – BASED LEARNING. *Theoria*, 13, 145 - 157. Recuperado el 22 de Noviembre de 2017, de <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>

Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PROBLEM – BASED LEARNING. *Theoria*, 13, 145 - 157. Recuperado el 22 de Noviembre de 2016, de <http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>

Morales, P., & Landa, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Theoria*, 13(1), 145 - 157. Recuperado el 2 de Diciembre de 2015, de <http://redalyc.org/www.redalyc.org/articulo.oa?id=29901314>

Murcia. (12 de Mayo de 2008). Recuperado el Julio de 2018, de http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf

Naso, F., Balbi, M. L., Di Grazia, N., & Peri, J. A. (s.f). La importancia de las Redes sociales en el ámbito educativo. Recuperado el Mayo de 2018, de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18296/Documento_completo_.pdf?sequence=1

Olivares, L., & Heredia, Y. (Julio de 2012). DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN AMBIENTES DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 17(54), 759 - 778. Recuperado el Marzo de 2017, de <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v17/n054/pdf/ART54003.pdf>

Ortiz Vidal, D., & Tomás Tomás, S. (s.f). EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: UN ENFOQUE INTERDISPLINAR DE DERECHO PROCESAL Y DERECHO INTERNACIONAL PRIVADO. *IV CONGRESO DE INNOVACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS JURÍDICAS*, 903 - 925. Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1704/1/Aprendizaje_basado_problemas.pdf

Pariente, J., & Perochena, P. (Enero de 2013). Didáctica de la educación en valores en la eso. Una propuesta utilizando las tecnologías para el Aprendizaje y el conocimiento. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 195-208. Recuperado el Junio de 2018, de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/22664/file_1.pdf?sequence=1

Parra, C., & Wolman, S. (2007). Ciencias naturales : los seres vivos, clasificación y formas de desarrollo. (1), 1-34. Recuperado el Octubre de 2018, de http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/naturales._los_seres_vivos._clasificacion_y_formas_de_desarrollo._paginas_para_el_alumno.pdf

- Pérez, M. (1995). *Metodología para la elaboración de software educativo en Software Educativo. Guía de*. Barcelona. Recuperado el Junio de 2018, de <http://especializacion.una.edu.ve/multimedia/paginas/lecturas/Unidad2/Marques1995.pdf>
- Prendes Espinosa, M. P., & Amorós Poveda, L. (s.f). *Accesibilidad en aplicaciones informáticas*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2016, de <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/paz10.pdf>
- "Qué es Didáctica". (27 de Agosto de 2014). *"Didáctica"*. En: *Significados.com*. Recuperado el Julio de 2018, de Significados.com.: <https://www.significados.com/flor-de-loto/>
- Ramírez Sánchez, C. (30 de Junio de 2014). El Aprendizaje Basado en Problemas: estrategia didáctica que fortalece el pensamiento creativo. *PAPELES*, 6(11), 61-71 . Recuperado el 3 de Octubre de 2018, de <http://csifesvr.uan.edu.co/index.php/papeles/article/viewFile/397/280>
- Reyes Caballero, F., Fernández Morales, F. H., & Duarte, J. E. (1 de Enero de 2015). Herramienta para la selección de software educativo. *Entramado*, 11(1), 186-193. Recuperado el Marzo de 2017, de <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2015v11n1.21101>
- Reyes-Caballero, F., Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (Enero - Junio de 2015). Herramienta para la selección de software educativo aplicable al área de tecnología en educación básica. *Entramado*, 186 - 193. Recuperado el 19 de Noviembre de 2016, de <http://biblio.uptc.edu.co:2091/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=e4152956-8b2c-420f-ba5a-3a0ccb74d38%40sessionmgr4008&vid=0&hid=4106>
- Rojas, I. (Enero de 2015). Apropriación de las tecnologías de información y comunicación en el ámbito educativo venezolano. *Education Source*, 39(1), 121 - 136.
- Rosales, J. (2017). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS. Recuperado el Octubre de 2018, de http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro4/Memorias/Ponencia_17.pdf
- Said-Hung, E., Iriarte Díaz-Granados, F., Jabba Molinares, D., Ricardo Barreto, C., Ballesteros, B., & Vergara, E. y. (Julio de 2015). FORTALECIMIENTO PEDAGÓGICO EN LAS UNIVERSIDADES EN COLOMBIA A TRAVÉS DE LAS TIC. CASO REGIÓN CARIBE. *Educacion XXI*, 18(2), 277-304. Recuperado el Enero de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/706/70638708012.pdf>
- Salinas, J. (Noviembre de 2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Univrsitaria y Sociedad del Conocimeinto*, 1(1). Recuperado el Mayo de 2018, de [http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/Innovaci%C3%B3n%20docente%](http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/Innovaci%C3%B3n%20docente%20y%20uso%20de%20las%20TIC%20en%20la%20ense%C3%B1anza%20universitaria.pdf)

20y%20uso%20de%20las%20TIC%20en%20la%20ense%C3%B1anza%20universitaria_0.pdf

Sánchez S., I., & Ramis, F. J. (2004). APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO BASADO EN PROBLEMAS. *Horizontes Educativos*(9), 101-111. Recuperado el Agosto de 2018, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97917171011>

Sánchez, J. S. (2008). Resolución de Problemas en Ciencia a través de Videojuegos Móviles. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, 4, 15-22. Recuperado el Junio de 2017

Sarabanda Barrera, J. S. (2013). *INCORPORACIÓN DE UNA APLICACIÓN EDUCATIVA MÓVIL EN EL APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS DE CONTROL*. Tunja, Boyacá, Colombia. Recuperado el Febrero de 2017

Semana. (24 de Octubre de 2016). Colombia mejoró 7 puntos en resultados de pruebas Saber 11. Recuperado el Mayo de 2017, de <http://www.semana.com/educacion/articulo/resultados-del-icfes-2016/500046>

Serna M., E. (2017). *Geoinformática aplicada con Aprendizaje Basado en Problemas*. (E. Serna M., Ed.) Medellín, Antioquia, Colombia: Instituto Antioqueño de Investigación, 2017. Recuperado el 4 de Julio de 2018, de https://www.researchgate.net/publication/321808376_Geoinformatica_aplicada_con_Aprendizaje_Basado_en_Problemas

Tedesco, J. C. (Abril de 2008). Las TIC en la agenda de la política educativa. *Ponencias del Seminario internacional - Cómo las TIC transforman las escuelas*, 25 - 30. Recuperado el Noviembre de 2016, de https://www.unicef.org/argentina/spanish/IPE_Tic_06.pdf

Toro Baquero, J., Reyes Blandón, C., Martínez, R., Castelblanco, Y., Cárdenas, F., Granés, J., & Hernández, C. (2007). *FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL*. Bogotá, Colombia: ICFES. Recuperado el Septiembre de 2017, de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf

UNESCO. (2014). EL DESARROLLO SOSTENIBLE COMIENZA POR LA EDUCACIÓN. 1-24. Recuperado el Mayo de 2018, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002305/230508s.pdf>

UNESCO. (2018). *UNESCO*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2018, de UNESCO ¿Qué hace la UNESCO en relación con el uso de las TIC en la educación?: <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/accion>

Universidad de Antioquia. (8 de Abril de 2015). *aprende en linea - plataforma académica para investigación*. Recuperado el Agosto de 2018, de aprende en línea: <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/investigacion/mod/page/view.php?id=3118>

Valencia Cobos, J., Camargo Ariza, K., Cabrea Durán, Y., Beltrán Zabaleta, E., Julieth, G., Barrios Oliveros, L., . . . Estudiantes. (2013). *Estrategias para el fortalecimiento de las TIC en las escuelas de Colombia*. Bogotá, Colombia: Colombia Digital. Recuperado el 2017, de https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj3qrzz_aHWAhWDWSYKHQUfBO4QFghMMAY&url=https%3A%2F%2Fcolombiadigital.net%2Fpublicaciones_ccd%2Fdescargar_publicaciones.php%3Fpubli%3D18&usg=AFQjCNEEobEWuigxfPW1AEB